M8012 2337FI
11 lokakuuta 2023



Käyttöohje
Lämpöpumput, joissa on RVS-ohjaus

⚠ Perehdy näihin ohjeisiin huolellisesti ennen asennusta, käyttöönottoa tai huoltoa

Sisältö

1 Johdanto

1.1 Lämpöpumpun toimintaperiaate

Lämpöpumppu on rakennuksen tiloja ja käyttövettä lämmittävä lämmityslaite. Lämpöpumppu muodostuu kompressorista ja paisuntaventtiilistä sekä höyrystimestä ja lauhduttimesta. Lämpöpumppu kerää lämmön höyrystimellä keruupiiristä (höyrystinpiiristä) ja luovuttaa sen lauhduttimen kautta lauhdutinpiiriin (tuottopiiriin, lämmityspiiriin, latauspiiriin). Keruupiirissä kiertää keruuliuos ja lauhdutinpiirissä lämmitysvesi. Keruupiiri voi olla esimerkiksi kallioon porattu lämpökaivo, maahan vaakatasoon kaivettu maapiiri tai esimerkiksi ilmanvaihdon lämmöntalteenotto. Lauhdutinpiiriin on kytketty rakennuksen tilojen lämmityspiiri, joko suoraan tai varaajan kautta, sekä käyttövesivaraajan lämmityspiiri.

Höyrystimessä on kaksi puolta. Toinen puoli on kytketty keruupiiriin ja toinen lämpöpumpun kylmäainepiiriin. Näitä kahta puolta erottaa metallinen seinämä, jonka läpi lämpö siirtyy, mutta keruuliuos ja kylmäainepiirissä kiertävä kylmäaine pysyvät erillään. Lauhduttimessa on niin ikään kaksi puolta. Toinen puoli on kytketty lauhdutinpiiriin ja toinen samaan kylmäainepiiriin höyrystimen kanssa.

Kylmäaine kiertää kylmäainepiirissä kompressorin pumppaamana. Kompressori imee kylmäaineen höyrystimestä ja syöttää sen lauhduttimeen. Kompressori on periaatteeltaan samanlainen kuin tavallinen vesipumppu tai kesähelteellä käytettävä puhallin. Siinä missä vesipumppu ja puhallin nostavat painetta vain vähän ja lämpötilaa tuskin havaittavasti, kompressori nostaa kylmäaineen painetta ja lämpötilaa huomattavasti. Kylmäaineen lämpötila voi olla esimerkiksi ennen kompressoria –1,0 °C astetta ja paine 5,6 bar ja kompressorin jälkeen 70 astetta ja 20 bar.

Höyrystimessä kylmäaine höyrystyy nesteestä höyryksi. Arkielämässä vastaava ilmiö tapahtuu vettä kiukaalle heitettäessä sekä veden kiehuessa kattilassa. Veden ja kylmäaineen erona on, että vedellä höyrystyminen tapahtuu 100 asteen lämpötilassa ja kylmäaineella esimerkiksi –5 asteen lämpötilassa. Tämä matala höyrystymislämpötila mahdollistaa lämmön keräämisen keruupiiristä kylmäaineeseen, vaikka keruupiirin lämpötila olisi esimerkiksi vain 0 astetta: Lämpö siirtyy siis lämpimästä (suhteessa kylmäaineeseen) keruuliuoksesta kylmään kylmäaineeseen. Tämän lämmön siirtymisen seurauksena keruuliuos jäähtyy. Keruuliuoksen jäähtymä on yleensä muutamia asteita, esimerkiksi 0 asteen lämpötilasta −3 asteen lämpötilaan.

Kylmäaineen höyrystäminen vaatii, kuten veden keittäminenkin, paljon lämpöä. Tästä syystä keruupiirin lämpötilan pitää olla riittävän korkea ja virtaamaan riittävän suuri. Jos lämpötila on liian matala tai virtaus riittämätön, kompressori imee höyrystimen paineen niin matalaksi, että paine alittaa matalapainekytkimen alarajan ja kompressori pysähtyy matalapainehälytykseen tai keruupiirin lämpötilan alarajahälytykseen.

Lauhduttimessa kylmäaine lauhtuu kuumasta höyrystä nesteeksi. Arkielämässä vastaava ilmiö tapahtuu löylyn lauhtuessa saunassa iholle ja veden lauhtuessa liedellä kattilan kannen sisäpinnalle. Lauhtumisessa vapautuu paljon lämpöä. Tämä lauhtumisessa vapautuva lämpö lämmittää saunassa ihon pinnan ja liedellä kattilan kannen. Kylmäaineesta lauhduttimessa vapautuva lämpö lämmittää vastaavasti

lauhdutinpiirin veden. Lämpö siirtyy kylmäaineesta veteen, koska kylmäaineen lämpötila nousee kompressorissa lauhdutinpiiristä tulevan veden lämpötilaa korkeammaksi. Kylmäaine jäähtyy sen luovuttaessa lämpönsä lauhdutinpiirin veteen. Kylmäaineen paine ei kuitenkaan juuri muutu lauhduttimessa. Kylmäaine on siis lauhduttimen jälkeen edelleen kompressorin tuottamassa korkeassa paineessa.

Kompressori puristaa kylmäaineen lauhdutinpiirin veden lämpötilaa vastaavaan paineeseen. Jos vesivirta on liian kuuma, paine ylittää menoveden lämpötilan tai korkeapainekytkimen ylärajan, jolloin kompressori pysähtyy poiskytkentälämpötilaan tai korkeapaineeseen. Näin käy myös silloin, jos lauhdutinpiirin vesivirtaama on riittämätön, eikä lämpöä pääse siirtymään riittävästi kylmäaineesta veteen.

Kylmäaine voi jäähtyä lauhduttimessa alimmillaan siihen lämpötilaan, missä lauhdutinpiirin vesi tulee lauhduttimeen. Jos vesi tulee lauhduttimeen esimerkiksi 40 asteen lämpötilassa, kylmäaine voi jäähtyä lauhduttimessa alimmillaan 40 asteen lämpötilaan. Kylmäaine ei siis jäähdy lauhdutinpiirin vettä kylmemmäksi lauhduttimessa. Tämä jäähtyminen tapahtuu kylmäaineen virratessa paisuntaventtiilin läpi höyrystimeen.

Paisuntaventtiili on lauhduttimen ja höyrystimen välissä. Ennen paisuntaventtiiliä lauhduttimesta tuleva kylmäaine on kompressorin tuottamassa korkeassa paineessa. Paisuntaventtiilin toisella puolella on höyrystin, jossa paine on matala. Paine on höyrystimessä matala, koska kompressori imee höyrystimestä koko ajan kylmäainetta pois. Höyrystimeen paisuntaventtiilin läpi virtaava nestemäinen kylmäaine pääsee laajenemaan, paisumaan, höyrystimen matalaan paineeseen. Samalla osa kylmäaineesta höyrystyy jäähtyen voimakkaasti. Tämän luonnonilmiön seurauksena kylmäaineen lämpötila laskee useita kymmeniä asteita, esimerkiksi 40 asteen lämpötilasta −5 asteen lämpötilaan. Tämä jäähtyminen mahdollistaa lämmön keräämisen keruuliuoksesta. Paisumisen jälkeen osittain höyrystynyt kylmäaine höyrystetään keruuliuoksen lämmöllä kokonaan höyryksi, jonka kompressori lopuksi imee sisäänsä.

Paisuntaventtiilissä on pieni aukko, jonka läpi kylmäaine virtaa höyrystimeen. Aukon kokoa muutamalla säädellään kylmäaineen virtausta höyrystimeen. Virtaus pidetään sellaisena, että keruuliuoksesta saatu lämpö riittää höyrystämään kokonaan syötetyn kylmäaineen ja lisäksi tulistamaan sitä hieman kylläistä tilaa kuumemmaksi. Kylläisessä tilassa kylmäaine on samassa tilassa kuin liedellä kiehuvasta vedestä nouseva höyry, eli se on juuri ja juuri muuttunut nesteestä kaasuksi ja on siten ”kosteaa”. Liian kostea höyry voi vaurioittaa kompressoria, koska höyryssä oleva nestemäinen kylmäaine ei puristu kasaan kompressorin sisällä (käytännössä nesteet eivät puristu kokoon). Höyrystimen yläosassa kylmäaine kuumenee hieman tätä kosteaa tilaa kuumemmaksi, jolloin se menee kompressoriin ”kuivana”. Tätä lisäkuumenemista kutsutaan kylmäaineen tulistukseksi. Paisuntaventtiilin tuntoelin mittaa tulistusta höyrystimen yläosasta lähtevästä kylmäaineputkesta ja säätelee tämän perusteella kylmäaineen syöttöaukon kokoa. Jos tulistus on liian pieni, aukko ja kylmäainevirta pienenevät, jolloin keruupiirin lämpö jaksaa höyrystää kylmäaineen paremmin. Jos tulistus on liian suuri, aukko ja kylmäainevirta suurenevat, jolloin höyrystimessä saadaan höyrystettyä enemmän kylmäainetta. Mekaanisen paisuntaventtiilin tulistuksen asetusarvoa voi säätää paisuntaventtiilin säätökaraa kääntämällä. Sähköisessä paisuntaventtiilissä asetusarvo asetetaan venttiilin säätimeen. Sopiva tulistus on yleensä noin 5 °C. Liian pieni tulistus voi vaurioittaa kompressoria (kostea höyry) ja liian suuri tulistus heikentää lämpöpumpun hyötysuhdetta (lämpökerrointa), koska kompressori joutuu tekemään enemmän työtä

saavuttaakseen saman puristuksen loppupaineen. Tulistus mitataan kylmäainemittarilla paineen ja lämpötilan perusteella. Tulistus on säädetty sopivaksi lämpöpumppua valmistettaessa. Tulistusta ei tarvitse eikä tule säätää itse.

Kompressorin jälkeen kylmäaine on kuumaa tulistunutta höyryä. Tulistuksen määrä on huomattavasti suurempi kuin ennen kompressoria. Tämä kompressorin jälkeinen tulistus voidaan hyödyntää erillisellä, ennen lauhdutinta olevalla, tulistuksenpoistovaihtimella. Tätä vaihdinta kutsutaan myös lyhyesti tulistimeksi. Tulistimessa kuumasta kylmäaineesta otetaan korkea lämpötila talteen erilliseen, lauhdutinvirtausta kuumempaan, vesivirtaan. Tulistimesta saatava lämpömäärä on pieni lauhduttimeen verrattuna, mutta lämpötilataso on huomattavasti korkeampi.

Lauhduttimen jälkeen kylmäaine on lämmintä nestettä. Tämän lämpimän nesteen lämpöä voidaan hyödyntää lauhduttimen jälkeen asennetulla alijäähdyttimellä. Alijäähdyttimellä lämpimästä nestemäisestä kylmäaineesta otetaan lämpöä talteen yleensä erilliseen, lauhdutinvirtausta viileämpään, vesivirtaan. Alijäähdytin parantaa lämpöpumpun hyötysuhdetta (lämpökerrointa).

1.2 Lämpöpumpun automaation yleiskuva

Lämpöpumpun automaatio sisältää yksinkertaisimmillaan pääohjaimen ja käyttöpäätteen (näytön). Pääohjaimen (Siemens RVS61.843) ja käyttöpäätteen rinnalle voi kytkeä lisäohjaimia (Siemens AVS75.370), rinnakkaisia käyttöpäätteitä ja muita lisälaitteita. Lisäohjaimilla saa käyttöön enemmän tuloja ja lähtöjä. Useammalla rinnakkaisella käyttöpäätteellä voi ohjata automaatiota ja mitata huoneilman lämpötilaa tilakohtaisesti (huoneyksikkö). Muilla lisälaitteilla järjestelmään voi liittää esimerkiksi etäyhteyden tai Modbus-väylän.

Lämpöpumpun sisäänrakennetulla automaatiolla voi säätää yhden käyttövesivaraajan ja yhden lämmityspiirin varaajan lämpötilaa. Säätöventtiilillä säädettyjä lämmityspiirejä voi olla yhteensä kolme. Pääohjaimella voi ohjata yhtä säätöventtiilillä säädettyä lämmityspiiriä sekä kahta suoraan lämpöpumppuun tai varaajan kytkettyä lämmityspiiriä. Kaksi muuta säädettyä lämmityspiiriä saa käyttöön kytkemällä pääohjaimen rinnalle yhden tai useamman lisäohjaimen.

Lämpöpumpun, varaajien ja lämmityspiirien lisäksi automaatiolla voi ohjata muun muassa aurinkolämpöjärjestelmää, jäähdytystä sekä lisälämmönlähdettä, kuten sähkö- tai öljykattilaa. Automaation lisätoiminnot (lohkokaaviot) otetaan käyttöön valitsemalla käyttöön ominaisuuden vaatimat tulot ja lähdöt, kuten lämpötila-antureiden tulot sekä pumppujen ja venttiilien ohjauksen lähdöt, sekä kytkemällä laitteet ja lämpötila-anturit valittuihin tuloihin ja lähtöihin. Automaatiossa on valmiina ohjauslohkot kymmenille erilaisille kytkennöille. Kahden tai useamman lämpöpumpun ohjaimet voi kytkeä yhteen. Tällöin useampaa lämpöpumppua ja muita samaan järjestelmään liitettyjä toimintoja voidaan ohjata keskitetysti yhtenä kokonaisuutena. Automaation toiminnot on esitetty tässä ohjekirjassa sekä erillisissä teknisissä ohjekirjoissa. Kaikki ohjeet ja ohjekirjat ovat ladattavissa Oilonin kotisivuilta.

Automaation asetusarvoja voi tarkastella ja muuttaa normaalisti käyttöpäätteen näytöllä näkyvän tavallisen näyttötilan kautta sekä rivinumeroihin perustuvan asetusvalikon (parametrien) kautta. Rivinumeroihin perustuvan näyttötilan kautta asetusarvoja pääsee muuttamaan laajemmin. Käyttöpäätteen lisäksi asetusarvoja voi muuttaa internet-selaimella etäyhteyslaitteen kautta tai erillistä tietokoneeseen asennettavaa ohjelmaa käyttäen (Siemens ACS790). Tietokoneohjelmalla yhteyden voi ottaa joko erillisellä tietokoneeseen kytkettävällä USB-yhteyslaitteella tai etäyhteyslaitteen

kautta. Sekä selainyhteydellä että tietokoneohjelmalla asetukset ovat kerralla nähtävissä valikkorakenteena. Tietokoneohjelma piirtää lisäksi ruudulle automaattisesti asetusarvoja vastaavan putkikytkennän ja sisältää asetusarvoja, joita ei voi muuttaa muuta kautta. Ohjelmalla voi myös muun muassa ladata ohjaimeen kerralla kaikki asetukset, ottaa asetuksista varmuuskopion, siirtää asetukset Excel-tiedostoksi sekä tallentaa arvojen muutoksia ajan funktiona. Ohjelma ja automaation tehdasasetukset (parametrit) ovat ladattavissa Oilonin kotisivuilta.

Etäyhteyden kautta lämpöpumpun automaatiota voi hallita lähiverkon tai internetin välityksellä. Hallinnointiin voi käyttää tavallista internet-selainta, älypuhelinsovellusta tai Siemens ACS-tietokoneohjelmaa. Etäyhteyden voi muodostaa sekä suoralla yhteydellä että pilvipalvelun kautta (Siemens Climatix IC) Pilvipalvelua käyttäen etäyhteyden asentaminen on helppoa ja nopeaa, se ei vaadi verkko-osaamista eikä kiinteää verkko-osoitetta. Etäyhteyden näkymään voi tuoda laitoksen putkikaavion, johon voi kytkeä lämpötilojen ja asetusarvojen tiedot automaatiosta. Etäyhteyslaitteella voi myös tallentaa valittuja arvoja, piirtää niistä automaattisesti kuvaajat sekä ottaa käyttöön automaattiset hälytysviestit valittuihin sähköpostiosoitteisiin.

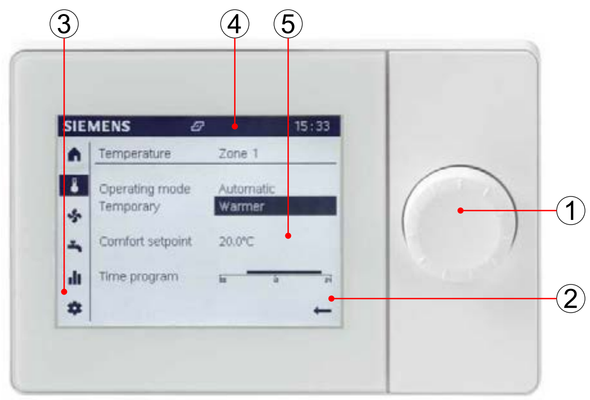
1.3 Peruskäsitteitä

Lämmitysvaraaja	Lämmityspiirin varaaja.
Keruuliuos	Neste, joka kiertää keruupiirissä (höyrystinpiirissä). Yleensä veden ja etanolin seos.
Keruupiiri	Keruupiiri on pitkä, maahan upotettu putkisilmukka, jossa kiertää kylmää vesi–etanoliliuosta (keruuliuosta). Keruupiiri ottaa lämpöä maasta.
Keruupumppu, liuospumppu	Keruupumppu kierrättää keruuliuosta maalämpöpumpusta maapiiriin lämpenemään, maapiiristä höyrystimeen luovuttamaan lämmön kylmäaineeseen ja höyrystimestä takaisin maapiiriin.
Latauspiiri	Lämmityspiirin varaajaa tai käyttövesivaraajaa lämmittävä putkisto.
Lämpökerroin (COP)	Lämpöpumpun käyttämän sähkön ja sen tuottaman lämmön suhde. Jos lämpöpumpun lämpökerroin on 3,5, lämpöpumppu tuottaa 3,5 wattia lämpöä jokaista sähkowattia kohden.
Kompressori	Kompressori puristaa höyrystyneen kylmäaineen korkeaan paineeseen, jolloin kylmäainehöyryn lämpötila nousee voimakkaasti.
Lauhdutin	Lämmönvaihdin, jossa kylmäaine luovuttaa lämpöä lämmönjakonesteeseen (lämmitysvesi). Luovuttaessaan lämpöenergiaa kylmäaine lauhtuu kaasusta nesteeksi. Lauhduttimessa kiertää erillään toisistaan lämmönjakoneste (lämmitysvesi) sekä maalämpöpumpun sisällä kiertävä kylmäaine.
Lauhdutinpiiri	Lämpöpumpun lauhduttimen läpi kulkeva piiri.
Lauhdepumppu	Lauhdepumppu kierrättää lämmönjakonestettä (lämmitysvettä) lauhduttimeen lämpenemään ja lauhduttimelta lämmityskiertoon.
Lauhtuminen	Kaasumaisen kylmäaineen faasimuutos höyrystä nesteeksi lauhduttimessa. Neste jäähtyy ja luovuttaa lämpöä.
Lämmin käyttövesi	Esimerkiksi hanasta tuleva kuuma vesi.
Sähkövastus	Lämmityspatruuna, joka on asennettu esimerkiksi käyttövesivaraajaan tai lämmitysvaraajaan. Toimii lisälämmönlähteenä tai varalämpövastuksena.
Höyrystyminen	Nestemäisen kylmäaineen faasimuutos nesteestä höyryksi höyrystimessä. Kylmäaine kuumenee.
Höyrystin	Lämmönvaihdin, jossa kylmäaine höyrystyy. Höyrystimessä kiertää erillään toisistaan keruupiirissä kiertävä keruuneste sekä maalämpöpumpun sisällä kiertävä kylmäaine.
Höyrystinpiiri	Lämpöpumpun höyrystimen läpi kulkeva putkipiiri, yleensä keruupiiri.
Paisuntaventtiili	Paisuntaventtiilissä nestemäisen kylmäaineen paine laskee. Samalla kylmäaineen lämpötila laskee voimakkaasti ennen höyrystintä ja uuden kierron alkua.

Meno, menovesi	Lämmityspiireissä 'meno' ja 'menovesi' viittaavat veteen, jonka lämpöpumppu on lämmittänyt ja jota se syöttää lämmityspiiriin. Keruupiirissä 'meno' viittaa lämpöpumpusta keruupiiriin palaavaan keruuliuokseen.
Menoveden lämpötila, menolämpötila	Piiriin syötettävän nesteen lämpötila. Lämmityspiireissä neste on vesi, keruupiirissä keruuliuos.
Lämmityspiiri	Piiri, joka siirtää lämpöpumpun tuottaman lämmön lämpöpattereihin tai lattialämmitysputkiin. Rakennuksessa voi olla useita lämmityspiirejä, esimerkiksi yksi oleskelutiloille ja toinen märkätiloille.
Lämmityskäyrä	Kuusipisteinen käyrä, joka määrittää, kuinka paljon lämpöpumppu tuottaa lämpöä eri ulkolämpötiloissa.
Lämmitysvesi	Lämpöpumpun lämmittämä vesi, jolla lämmitetään käyttövesivaraajaa tai lämmitysvaraajaa. Jos lämpöpumppu on kytketty suoraan lämmityspiiriin (ilman lämmitysvaraajaa), lämmitysvedellä lämmitetään lämmityspiiriä (jolloin se on 'menovettä').
Läpivirtausvastus	Lämmityspatruuna, joka on rakennettu tai kytketty nestelinjaan. Oilonin lämpöpumpuissa läpivirtausvastus on usein rakennettu lauhdutinputkeen. Vastusta voidaan käyttää lisälämmönlähteenä tai varalämpövastuksena.
Ulkolämpötila	Ulkolämpötila on tilojen lämmityksessä tärkein säätösuure. Ulkolämpötila määrittää, kuinka paljon lämpöä lämpöpumppu tuottaa.
Tuottopiiri	Putkisto, johon lämpöpumpun lauhdutin luovuttaa tuotetun lämmön. Yleensä lauhdutinpiiri.
Huoneoptimointi	Toiminto, joka säätää lämpöpumpun toimintaa mitatun huonelämpötilan perusteella. Lämpöpumpun toiminta riippuu edelleen ulkolämpötilasta ja lämmityskäyristä.
Alijäähtyminen	Maalämpöjärjestelmän korkeapainetta vastaavan kylmäaineen lauhtumislämpötilan ja lauhduttimelta lähtevän kylmäaineen lämpötilan erotus. Alijäähtyminen tapahtuu lauhduttimessa.
Tulistuminen	Kylmäaineen lämpeneminen kiehumispistettä korkeampaan lämpötilaan.

2 Käyttö

2.1 Laitteen näyttö



Liiku valikoissa ja asetuksissa pyörittämällä valintakiekkoa.

Valitse valikko tai asetus painamalla valintakiekkoa.

Siirry ruudun alareunassa olevasta nuolesta tai tekstikentästä edelliseen valikkoon.

1) Valintakiekko
2) Näyttö
3) Päävalikot
4) Tilatiedot
5) Valikoiden asetusruudut

Tilatiedot yläpalkissa

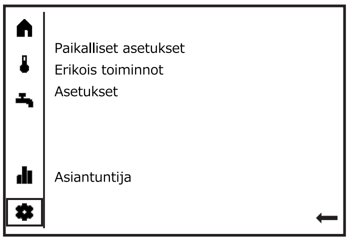
	Aktiivinen hälytystieto
	Erikoiskäyttötila (esim. ulkolämpötilan simulointi tai hätäkäyttö) tai sallittujen virheilmoitusten laskuri täynnä.
	Lämmityspiirien tila muutettu pois aikatauluohjatulta automaattikäytöltä. Tämä symboli näytetään, jos lämmityspiirin tilaksi muutetaan automaattisen sijasta esimerkiksi mukavuus.
	Käyttäjätaso Ei merkkiä: loppukäyttäjä (ei salasanaa) 1: käyttöönotto (ei salasanaa) 2: asiantuntija (salasana 00017) 3: OEM-käyttäjätaso (salasana 24358)
	Lämpöpumpun kompressori on päällä.
	Tilaviesti

Päävalikot

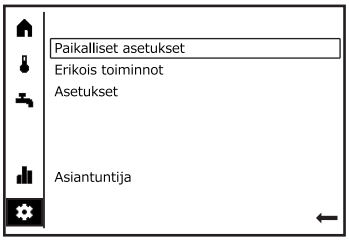
	Aloitussivu • keskeiset lämpötilat • lämmityspiirien kytkeminen päälle (automaattitilaan) ja pois päältä (jäätymissuojatilaan)
	Lämmityspiirit • käyttötila • mukavuustilan huonelämpötilan asetusarvo • aikaohjelmat
	Käyttövesi • käyttöveden lämmitys päälle ja pois • käyttöveden uudelleenlataus asetusarvoon (ennen kytkentärajan saavuttamista) • käyttöveden aikaohjelmat
	Tilatiedot • lämpötilat • käyttötilat • häiriötiedot ja häiriöiden kuittaus (lämpöpumpun nollaus häiriötilanteessa)

	Asetukset ● kellonaika ja kieli ● käyttäjätason vaihtaminen ● lämpöpumpun nollaus (resetointi) ● hätäkäyttötila ● käyttöpäätteeseen kytketyn lämmityspiirin perusasetukset
	Diagnoosivalikko ● tulojen ja lähtöjen testaus ● väyläasetukset ● ulkolämpötilan simulointi ● lämpöpumpun tilatiedot ● lämmön kuluttajapuolen tilatiedot ● virheilmoitusten historia
	Huoltovalikko ● parametrilista ● käyttöönottovalikko (mm. lämmityspiirien kytkeminen käyttöpäätteeseen) ● käyttöpäätteen näyttöruutujen päivittäminen (näkyvissä, jos käyttöpääte pitää päivittää)

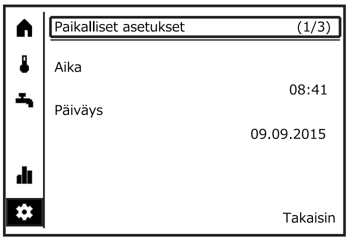
Valikoiden käyttäminen



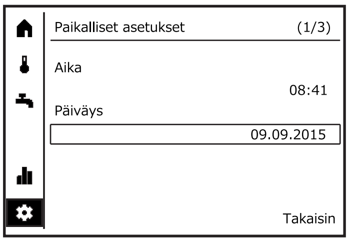
Siirrä valintaneliö vasemmassa reunassa haluamasi valikon kohdalle. Valitse valikko painamalla valintakiekkoa.



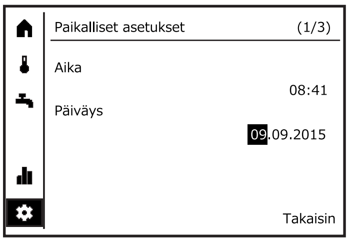
Siirry haluamasi toiminnon kohdalle pyörittämällä valintakiekkoa. Valitse toiminto painamalla valintakiekkoa.



Jos valikossa on useita sivuja, kursori siirtyy aluksi yläpalkkiin.

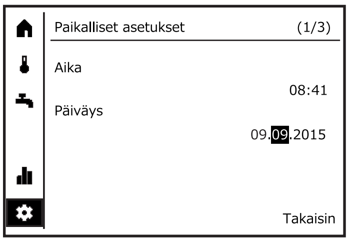


Siirry yläpalkista asetusarvoihin pyörittämällä valintakiekkoa.



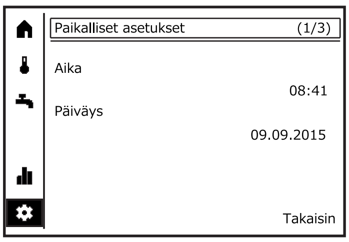
Valitse muutettava asetusarvo painamalla valintakiekkoa.

- Muutettavan asetusarvon tausta tummenee.
- Muuta asetusarvo pyörittämällä valintakiekkoa.



Siirry seuraavaan lukuarvoon painamalla valintakiekkoa uudelleen.

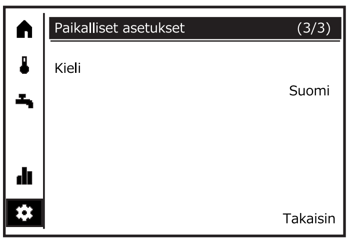
- Jatka, kunnes olet käynyt kaikki kentät läpi.



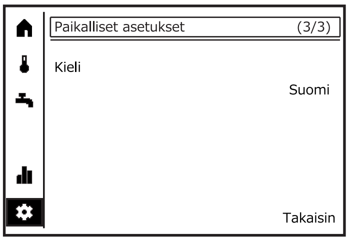
Jos haluat selata valikon eri sivuja, siirry yläpalkkiin.

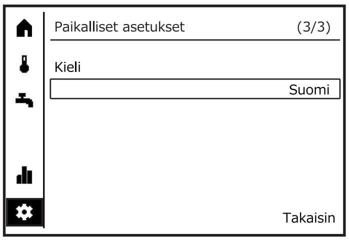


Aloita selaus painamalla valintakiekkoa.



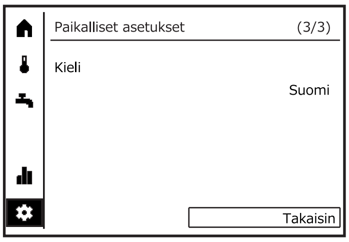
Siirry välilehdeltä toiselle pyörittämällä valintakiekkoa.

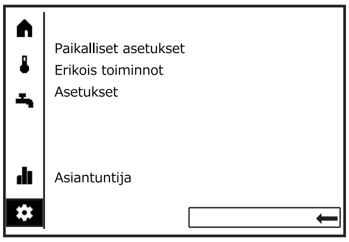




Lopeta sivujen selaus painamalla valintakiekkoa.

Siirry yläpalkista asetusarvoihin pyörittämällä valintakiekkoa.



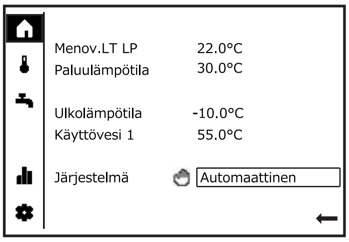


Palaa takaisin siirtämällä valintaneliö ruudun oikeaan alareunaan ja painamalla valintakiekkoa.

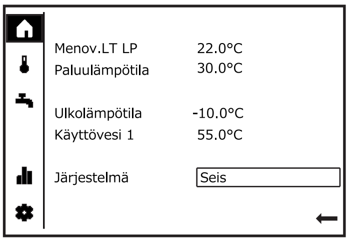
2.2 Aloitussivu

Aloitussivulla voi kytkeä kaikki näyttöpäätteeseen kytketyt lämmityspiirit kerralla päälle (automaattitilaan; automaattinen) ja pois päältä (jäätymissuojatilaan; seis). Lämmityspiirien kytkeminen päälle asettaa kaikki piirit automaattitilaan. Piirien kytkeminen pois päältä asettaa vastaavasti kaikki jäätymissuojaustilaan. Aloitussivulla näkyvät lauhduttimelta lähtevän veden lämpötila (anturi B21), lauhduttimelle tulevan veden lämpötila (anturi B71), käyttöveden lämpötila (anturi B3) sekä ulkolämpötila (anturi B9).

Lämmityspiirien käyttötilan voi muuttaa erikseen kunkin lämmityspiirin asetuksista.



Lämmityspiirit **päällä** (automaattiasennossa tai jälkikäteen lämmityspiirin asetuksista erikseen asetetussa käyttötilassa).



Lämmityspiirit jäätymissuojatilassa.

2.3 Lämmityspiirivalikko

Lämmityspiireille voidaan asettaa kolme erilaista huonelämpötilan asetusarvoa. Asetusarvot ovat **mukavuuslämpötila**, **alennettu lämpötila** ja **jäätymissuojauslämpötila**. **Mukavuuslämpötilaa** voi muuttaa suoraan lämmityspiirin päävalikosta. Muita asetusarvoja voi muuttaa lämmityspiirien yksityiskohtaisista asetuksista parametrilistan kautta.

Jos lämmityspiirien säädössä käytetään lämmityskäyrää, huonelämpötila-asetus siirtää lämmityskäyrää sivusuunnassa (suuntaissiirrto). Jos piiriä taas säädetään huonelämpötilan mittauksen perusteella, asetus muuttaa suoraan tilojen lämmityksessä käytettävää huonelämpötilan tavoitearvoa.

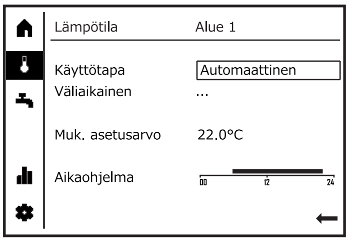
Lämmityspiirit kannattaa yleensä pitää automaattikäytöllä, koska silloin lämmityspiirit voi muun muassa kytkeä automaattisesti pois päältä lämmityskauden ulkopuolella (kesän/talven lämmitysraja). Lisäksi aikaohjelmat ovat käytössä vain, kun lämmityspiirin käyttötila on **automaattinen**.

Aikaohjelmat

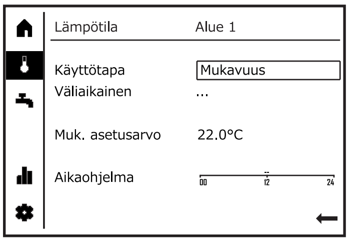
Aikaohjelmalla voi vaihtaa lämmityspiirin käyttötilaa mukavuustilan ja alennetun tilan välillä automaattisesti. Mukavuustila on käytössä aikaohjelmalla asetettuna aikana. Muina aikoina on käytössä alennettu tila. Kullekin viikonpäivälle voi asettaa oman aikaohjelmansa.

Tehdasasetuksissa lämmityspiirit ovat automaattitilassa, ja tehdasasetusten aikaohjelma pitää mukavuustilan aina päällä. Jos aikaohjelmalla on siirrytty mukavuustilasta alennettuun tilaan, mukavuustilan voi palauttaa väliaikaisesti valitsemalla asetuksen **väliaikainen** vaihtoehdon **Lämmitin**. Lämmityspiirin tila palaa normaaliksi, kun aikaohjelma muuttaa tilaa seuraavan kerran tai silloin, kun käyttötapa otetaan pois automaattiasennosta.

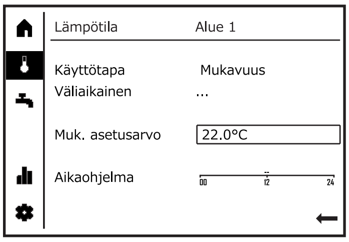
Asetukset



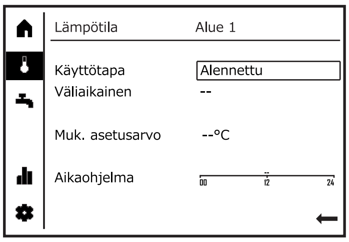
Automaattikäyttö. Lämmityspiirit kannattaa yleensä pitää automaattikäytöllä.



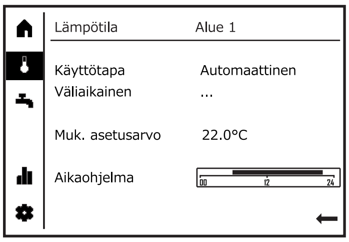
Huonelämpötilan mukavuusasetusarvo aina käytössä.



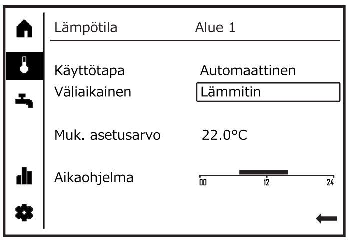
Mukavuustilan huonelämpötilan asetusarvoa voi muuttaa tästä suoraan, kun käyttötilaksi on asetettu **mukavuus**.



Huonelämpötilan alennettu asetusarvo.



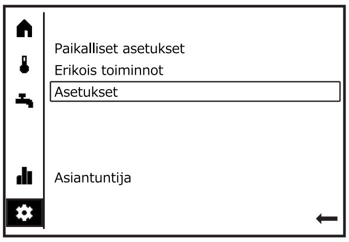
Aikaohjelmat ovat käytössä vain, kun käyttötilaksi on valittu automaattinen.



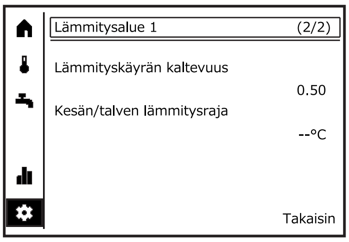
Lämmityspiirin väliaikainen mukavuustila.

2.4 Lämmityskäyrä

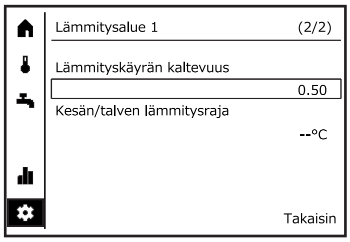
Asetusvalikossa voi säätää lämmityspiirin lämmityskäyrän kaltevuutta. Muutos vaikuttaa vain käyttöpäätteeseen kytkettyyn lämmityspiiriin. Muita kyseisen lämmityspiirin asetuksia sekä järjestelmään kytkettyjen muiden lämmityspiirien asetuksia voi muuttaa parametrilistan kautta.



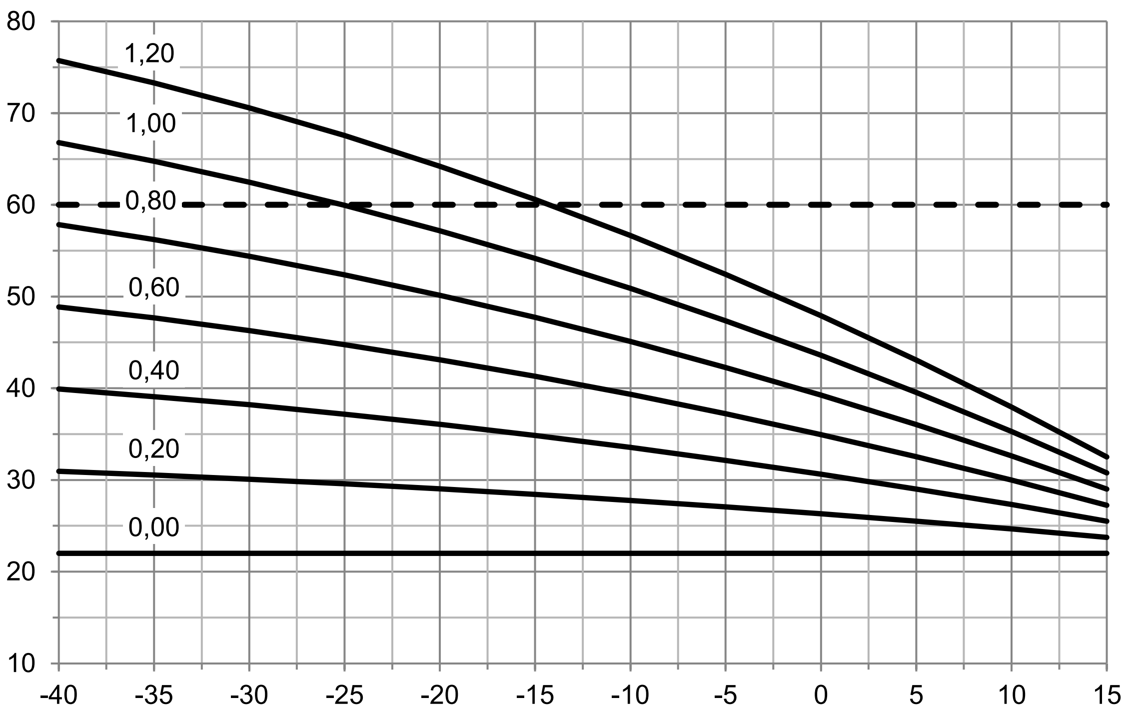
1. Valitse **asetukset**.



2. Valitse alavalikko.



3. Valitse lämmityskäyrän kaltevuus.



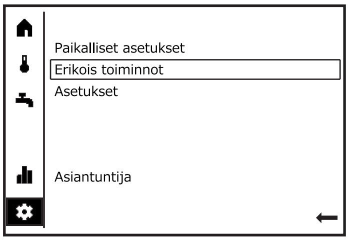
X-akseli: ulkolämpötila, °C, Y-akseli: lämmitysveden lämpötila.
Lämmityskäyrät, kun huonelämpötilan asetusarvo on 22 °C, lämmityskäyrän siirto on 0 °C ja ylä- ja alarajat eivät rajoita lämmitysveden lämpötilaa.

2.5 Hätäkäyttö

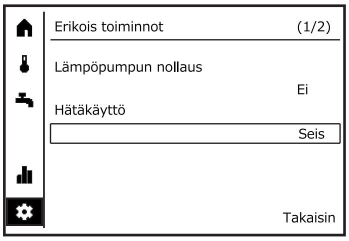
Automatiikan kautta kytketty hätäkäyttötila kytkee lämpöpumpun kompressorin pois käytöstä. Lämmittämiseen käytetään hätäkäyttötilassa vain lämpöpumpun automatiikkaan kytkettyä sähkövastusta.

Hätäkäyttötila toimii vain niissä tapauksissa, joissa lämpöpumpun automaatioon on kytketty toimintoon sopiva sähkövastus. Tyypillisesti hätäkäyttötilassa käytetään lauhdutinlinjassa olevia sähkövastuksia (kappale *Läpivirtausvastus lauhdutinlinjassa*).

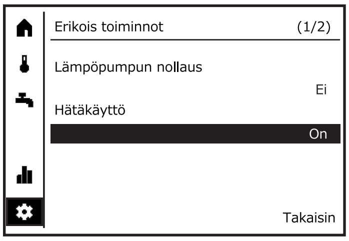
Lämpöpumppuun integroitu käyttöpääte



Valitse **Erikoistoiminnot**.



Valitse **Hätäkäyttö**.



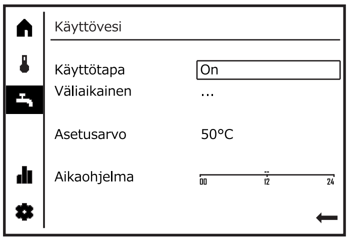
Muuta asetukseksi **Kyllä**.

Kaikki käyttöpäätteet parametrilistasta

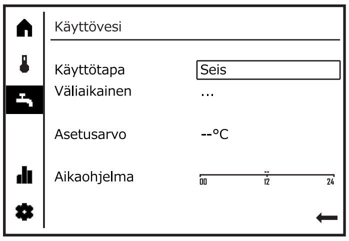
Hätäkäytön voi kytkeä päälle parametrilistasta (kappale *Parametrilista*) valikosta **Huolto/erikoiskäyttö** riviltä 7141.

2.6 Käyttövesivalikko

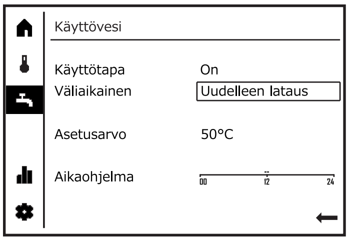
Käyttövesivalikosta voi muuttaa keskeisiä käyttövesiasetuksia. Muita käyttövesiasetuksia voi muuttaa käyttöveden ja käyttövesivaraajan valikoista parametrilistan kautta.



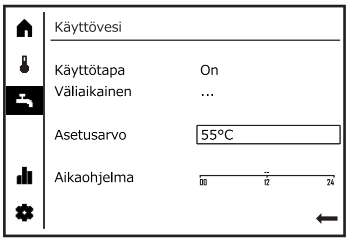
Käyttöveden lämmitys päällä.



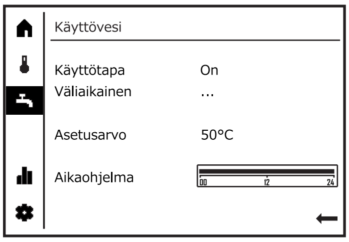
Käyttöveden lämmitys pois päältä.



Käyttövettä lämmitetään asetusarvoonsa ennen kuin lämpötila on laskenut kytkentärajalle. Toiminto palaa normaalitilaan, kun käyttövesi on ladattu asetusarvoon.



Käyttöveden lämpötilan asetusarvon muuttaminen.



Käyttöveden aikaohjelma (aikaohjelma 4). Aikaohjelma valitaan päälle riviltä 1620.

2.7 Käyttäjätason vaihtaminen

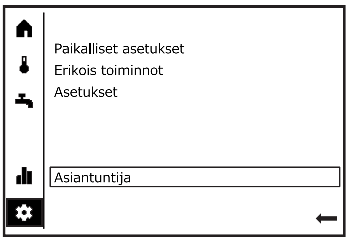
Lämpöpumpun automaatiossa on neljä eri käyttäjätasoa. Käyttäjätaso vaikuttaa valikkorakenteeseen ja valikoissa näkyviin asetusarvoihin. Käyttäjätasot ovat **loppukäyttäjä**, **käyttöönotto**, **asiantuntija** ja **OEM**.

Käyttöpäätteen tavallinen näkymä on loppukäyttäjätason näkymä. **Loppukäyttäjä** ja **käyttöönottotaso** riittävät useimpiin toimenpiteisiin.

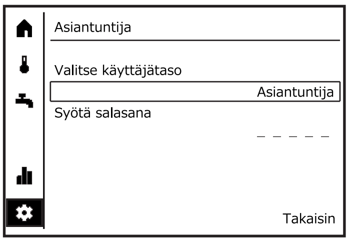
Käyttäjätaso vaihdetaan asetusvalikosta (hammasrattaan kuva).

Käyttöönottotaso ei vaadi salasanaa, mutta asiantuntija- ja OEM-taso vaativat salasanan. Valittu käyttäjätaso näkyy numerona yläpalkissa.

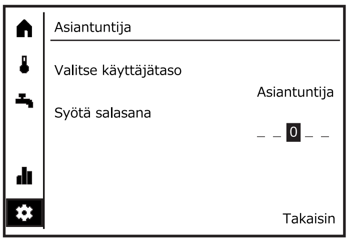
- Ei symbolia: loppukäyttäjä (ei salasanaa)
- 1: käyttöönotto (ei salasanaa)
- 2: asiantuntija (salasana 00017)
- 3: OEM-käyttäjätaso (salasana 24358)



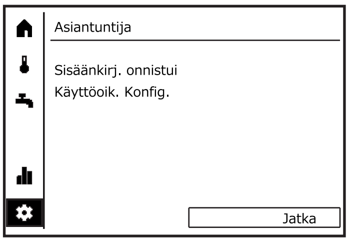
1. Avaa asetusvalikko (hammasratas) ja valitse **asiantuntija**.



2. Valitse käyttäjätaso.



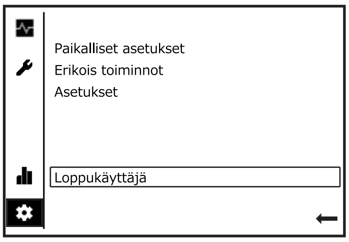
3. Syötä tarvittaessa salasana.



4. Käyttöpääte ilmoittaa onnistuneesta kirjautumisesta.



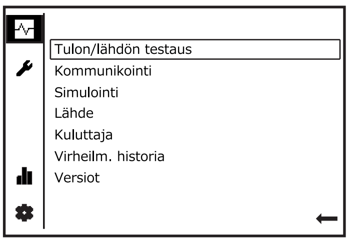
5. Valikot päivittyvät käyttäjätason mukaisiksi.



Loppukäyttäjätasolle palaaminen.

2.8 Diagnoosivalikko

Diagnoosivalikkoon pääsee vain kirjautuneena vähintään käyttöönottotasolle. Valikoissa näkyvät alavalikot riippuvat valitusta käyttäjätasosta.



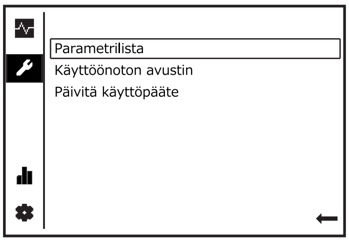
Diagnoosivalikko.

2.9 Huoltovalikko

Huoltovalikkoon pääsee vain kirjautuneena vähintään käyttöönottotasolle.. Huoltovalikosta pääsee **parametrilistaan**. Parametrilistasta automaation asetuksia voi muuttaa huomattavasti perusnäyttöjä laajemmin.

Huoltovalikosta voi lisäksi käynnistää uudelleen käyttöönoton avustimen sekä päivittää käyttöpäätteen ruudut. Käyttöpääte kannattaa päivittää aina kytkentämuutosten jälkeen, esimerkiksi kun järjestelmään on lisätty lämmityspiirejä.

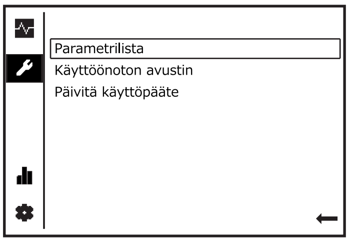
- Valikossa ei näy päivitysvaihtoehtoa, jos päätettä ei tarvitse päivittää.



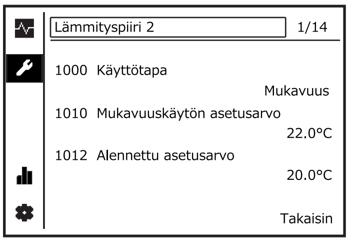
Huoltovalikko.

2.10 Parametrilista

Parametrilistaan pääsee huoltovalikosta. Parametrilistaan pääsemiseksi käyttäjätasoksi on vaihdettava vähintään **käyttöönotto**. Parametrilistassa näkyvät rivit riippuvat valitusta käyttäjätasosta. Käyttöpääte lataa parametrilistaa hetken ensimmäisellä käyttökerralla sekä käyttäjätason muutosten jälkeen.



1. Avaa parametrilista.



2. Valitse yläpalkista ensin haluttu valikko.

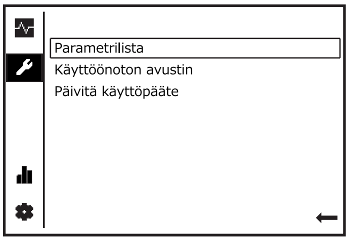


3. Valitse sen jälkeen valikosta alasivu.

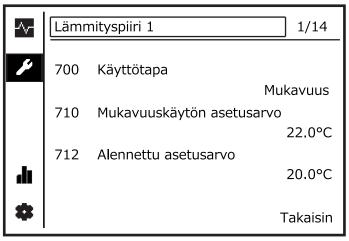


4. Siirrä valitsin asetusarvoon ja muuta arvoa.

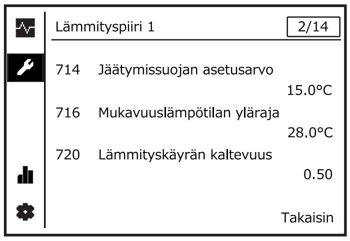
Lämmityspiirien lisäasetukset



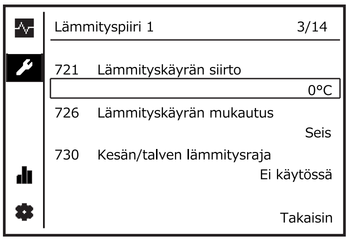
1. Avaa parametrilista.



2. Valitse yläpalkista ensin haluttu valikko.



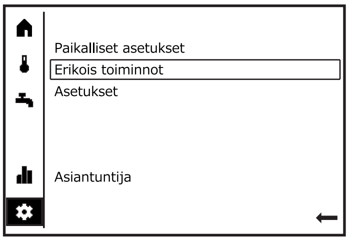
3. Valitse sen jälkeen valikosta alasivu.



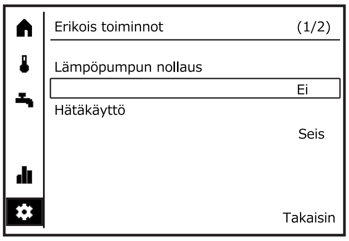
4. Siirrä valitsin asetusarvoon ja muuta arvoa.

2.11 Lämpöpumpun nollaus (resetointi)

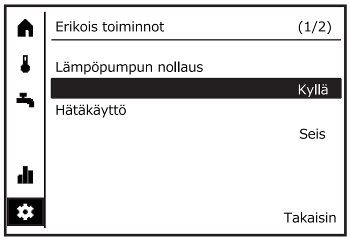
Lämpöpumpun vikatila voidaan nollata asetusvalikosta. Ennen vikatilan nollaamista pitää selvittää ja korjata vikatilan aiheuttaneet syyt.



1. Valitse asetusvalikosta **erikoistoiminnot**.

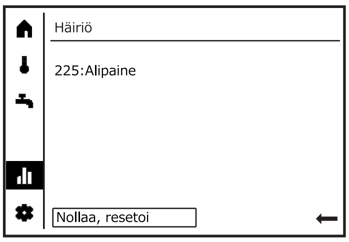


2. Valitse **Lämpöpumpun nollaus**.



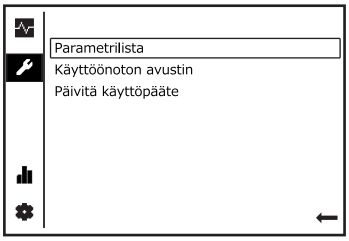
3. Muuta asetukseksi **Kyllä**.

Häiriön aikana

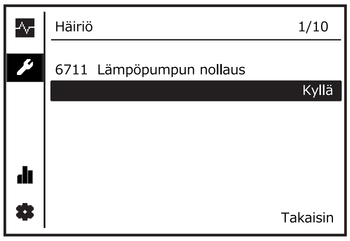


Valitse diagnoosivalikosta **Nollaa, resetoi**. Valitse **Vahvista**.

Parametrilistasta



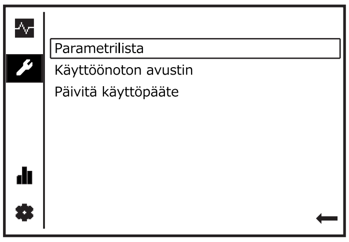
Avaa parametrilista.



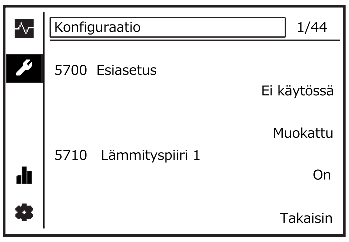
Mene häiriövalikkoon ja valitse **nollaa lämpöpumppu** riviltä 6711. Vaihda rivin arvoksi **Kyllä**.

2.12 Lämmityspiirin 2 kytkeminen päälle

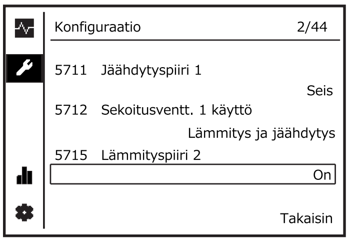
Lämmityspiiri 2 kytketään päälle parametrilistan (katso *Parametrilista*) konfiguraatiovalikosta riviltä 5715.



Avaa parametrilista.



Valitse yläpalkista konfiguraatiovalikko.



Kytke lämmityspiiri 2 päälle **(On)** riviltä 5715.

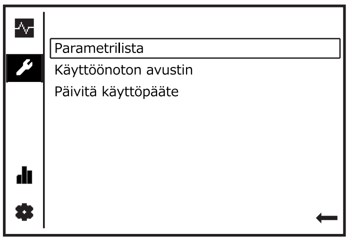
2.13 Käyttöpäätteiden kytkeminen lämmityspiireihin

Useammissa malleissa tässä esitetyt asetukset on tehty valmiiksi jo tehtaalla.

Kytke käyttöpäätteet lämmityspiireihin ohjatulla käyttöönottotoiminnolla. Toiminto käynnistyy, kun käyttöpääte otetaan ensimmäistä kertaa käyttöön. Vaihtoehtoisesti käynnistä toiminto huoltovalikosta.

Käyttöpäätteen asetuksia voi muuttaa myöhemmin käynnistämällä toiminnon uudestaan huoltovalikosta.

1. Huoltovalikoihin pääsemiseksi käyttäjätasoksi on vaihdettava vähintään käyttöönottotaso (kappale *Lämpöpumpun käyttöliittymä*).
2. Valitse huoltovalikosta Päivitä käyttöpääte.
   - Toiminto näkyy valikossa vain silloin, jos käyttöpääte pitää päivittää.



Valitse huoltovalikosta **Käyttöönoton avustin**.

Käyttöpäätteen käyttötarkoituksen valitseminen

Käyttöpäätteen käyttötarkoitus (rivi 40)	Käyttöpäätteeseen kytketty lämmityspiiri
Käyttöpääte 1 / Huoneyksikkö 1	Lämmityspiiri 1 (voidaan lisäksi kytkeä lämmityspiireihin 2 ja 3 rivillä 42)
Käyttöpääte 2 / Huoneyksikkö 2	Lämmityspiiri 2
Käyttöpääte 3 / Huoneyksikkö 3	Lämmityspiiri 3

Rivillä 40 valitaan käyttöpäätteen järjestysnumero ja käyttöpäätteeseen kytketty lämmityspiiri (alue). Käyttöpäätteen järjestysnumero on sama kuin siihen kytketyn lämmityspiirin numero. Järjestysnumeroltaan ensimmäiset käyttöpäätteet (käyttöpääte 1 ja huoneyksikkö 1) ovat ensisijaisia käyttöpäätteitä, joiden kautta voi ohjata lämmityspiirin 1 lisäksi keskitetysti kaikkia muita lämmityspiirejä (piirit 2 ja 3). Käyttöpäätteeseen 1 kytketyt muut lämmityspiirit valitaan asetusriviltä 42.

Lämpöpumpussa kiinni olevan käyttöpäätteen järjestysnumeroksi valitaan Käyttöpääte 1. Ensisijaisen käyttöpäätteen järjestysnumeroksi valitaan Huoneyksikkö 1. Järjestelmässä ei saa olla kahta samantyyppistä käyttöpäätettä samalla järjestysnumerolla: Järjestelmässä saa olla esimerkiksi käyttöpääte 1 ja huoneyksikkö 1, mutta ei kahta huoneyksikköä 1. Voit halutessasi valita huoneyksikön tyypiksi ”käyttöpääte”, kunhan järjestelmässä ei ole toista käyttöpäätettä samalla numerolla.

Jos järjestelmään kytketään lisää käyttöpäätteitä, niiden järjestysnumeroksi valitaan 2 tai 3. Käyttöpääte 2 on kytketty vain lämmityspiiriin 2 ja käyttöpääte 3 vain lämmityspiiriin 3. Parametrilistassa kaikilla käyttöpäätteillä voi säätää kytkennästä riippumatta kaikkia lämmityspiirien asetuksia. Esimerkiksi käyttötilan ja huoneasetusarvon muutokset vaikuttavat kuitenkin vain käyttöpäätteeseen kytkettyihin lämmityspiireihin. Seuraavissa kohdissa esitetyt muut asetusrivit eivät ole käytössä käyttöpäätteillä 2 ja 3, koska ne voidaan kytkeä vain käyttöpäätteen järjestysnumeron osoittamaan lämmityspiiriin.

Rivi 42: Käyttöpäätteen liittäminen muihin lämmityspiireihin

Tällä asetusrivillä valitaan käyttöpäätteeseen 1 lämmityspiirin 1 lisäksi kytketyt lämmityspiirit. Tähän kannattaa useimmiten valita **Kaikki tasot**, jolloin käyttöpäätteeltä 1 voi ohjata kaikkia järjestelmässä olevia lämmityspiirejä.

Käyttöpäätteen 1 liittäminen (rivi 42)	Käyttöpäätteeseen kytketty lämmityspiiri
Kaikki tasot	Käyttöpäätteeltä 1 voi ohjata lämmityspiiriä 1 ja lisäksi lämmityspiirejä 2 ja 3.
Alue 1	Käyttöpäätteeltä 1 voi ohjata vain lämmityspiiriä 1.
Alue 1 ja 2	Käyttöpäätteeltä 1 voi ohjata lämmityspiirejä 1 ja 2.
Alue 1 ja 3	Käyttöpäätteeltä 1 voi ohjata lämmityspiirejä 1 ja 3.

Rivit 44 ja 46: Alueiden 2 ja 3 käyttö käyttöpäätteeltä 1

Riveillä 44 ja 46 valitaan lämmityspiirien 2 ja 3 käyttötilan (automaattinen, mukavuus jne.) ja huonelämpötilan asetusarvon kytkeminen lämmityspiiriin 1 vastaaviin asetuksiin. Tähän kannattaa yleensä valita ”itsenäisesti”, jolloin lämmityspiirejä 2 ja 3 voi ohjata itsenäisesti käyttöpäätteeltä 1.

Alueiden 2 ja 3 käyttö (rivit 44 ja 46)	Lämmityspiirien 2 ja 3 käyttö
Itsenäisesti	Lämmityspiirin 1 käyttötilan ja huonelämpötilan asetusarvon muuttaminen ei muuta lämmityspiirien 2 ja 3 asetuksia. Lämmityspiirit 2 ja 3 voi valita erikseen näkyviin käyttöpäätteen 1 lämmityspiirivalikosta.
Yhdessä alueen 1 kanssa	Lämmityspiirin 1 käyttötilan ja huonelämpötilan asetusarvon muuttaminen vaihtaa samat arvot myös lämmityspiirin 2 tai 3 asetuksiksi. Lämmityspiirejä 2 ja 3 ei voi valita erikseen näkyviin käyttöpäätteen 1 lämmityspiirivalikosta.

Rivi 47: Huonelämpötilan vaikutusalue käyttöpäätteeltä 1

Rivillä 47 valitaan seinälle asennettavan käyttöpäätteen 1 (huoneyksikkö 1) mittaaman lämpötilan vaikutusalue. Tähän kannattaa yleensä valita **Vain alue 1**.

Huonelämpötilan vaikutusalue käyttöpäätteeltä 1 (rivi 47)	Vaikutusalue
Vain alue 1	Huoneyksikön 1 mittaamaa lämpötilaa käytetään vain lämmityspiirin 1 ohjaamiseen.
Kaikki määritellyt alueet	Kaikki käyttöpäätteeseen rivillä 42 kytketyt lämmityspiirit käyttävät lämmityksen ohjaamiseen huoneyksikön 1 mittaamaa lämpötilaa.

Huonelämpötilan käyttäminen lämmityspiirien ohjaukseen edellyttää huoneyksikön asentamista lämpötilan mittaamiseen soveltuvaan paikkaan ja huonelämpötilan mittaamiseen perustuvan ohjaustavan käyttöönottoa.

Rivi 48: Väliaikaisen mukavuustilan vaikutusalue käyttöpäätteeltä 1

Rivillä valitaan, mihin muihin lämmityspiireihin lämmityspiirin 1 väliaikainen lämpötilan mukavuustaso vaikuttaa.

Väliaikaisen mukavuustilan vaikutusalue käyttöpäätteeltä 1 (asetusrivi 48)	Vaikutusalue
Vain alue 1	Lämmityspiiriin 1 valittu väliaikainen mukavuustila vaikuttaa vain lämmityspiirin 1.
Kaikki määritellyt alueet	Kaikki käyttöpäätteeseen rivillä 42 kytketyt lämmityspiirit kytkeytyvät väliaikaiseen mukavuustilaan, jos toiminto valitaan päälle lämmityspiirille 1.
Ei ole	Lämmityspiirille 1 ei voi valita päälle väliaikaista mukavuustilaa.

2.14 Releteesti

Käytä reletestiä toimilaitteiden testaukseen.

Reletestillä ohjaimen QX-lähtöihin voi kytkeä virran yksi kerrallaan. Näin toimilaitteiden toimivuuden ja sähkökytkennän voi varmistaa ennen lämpöpumpun käynnistämistä. Reletestiä voi käyttää myös käyttöönoton, huollon ja vianetsinnän yhteydessä. Reletesti löytyy diagnoosivalikosta sekä parametrilistan alavalikosta ”Tulon/lähdön testaus”. Reletestin rivinumero on 7700. Huomioi, että kierroslukuohjatuilla pumpuilla pitää laittaa päälle sekä pumpun QX-lähtö että UX-viestilähtö.

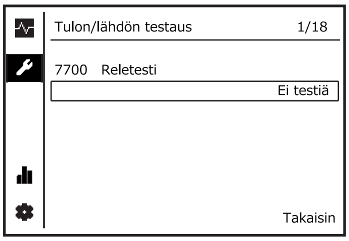
Käytä tarvittaessa reletestiä putkiston ilmaamiseen. Pyöritä pumppua jaksoittain lyhyitä aikoja reletestillä ja ilmaa ja täytä (paineista) piirejä näiden lyhyiden käyntikertojen välissä. Vaihda myös tarvittaessa vaihtoventtiilien ja säätöventtiilien asentoa ilmaamisen yhteydessä.

1. Tee reletesti ottamalla käyttöön haluttu QX-lähtö ja tarvittaessa myös laitteen UX-viestilähtö ja tarkkailemalla toimilaitteen toimintaa.
2. Lopeta testi valitsemalla reletestin (rivi 7700) toiminnoksi **ei testiä**.
3. Nollaa (resetoi) lämpöpumppu reletestin jälkeen riviltä 6711.

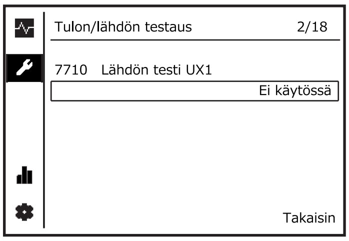
Liitin	Lähtö	Toiminta	Tunnus	Lisätiedot
R	QX8	Vaihtoventtiili Q3	Q3	Vaihtoventtiili on asennossa B (building, lämmityspiiri) ennen reletestiä. • Virran kytkeminen kääntää venttiilin asentoon A (aqua, käyttövesivaraaja). • Kun reletesti lopetetaan, venttiili palaa asentoon B.
S	QX9	Lämmityspiirin 1 pumppu Q2	Q2	Kun testi käynnistetään, pumpun on alettava pyöriä. • Katso tarvittaessa kierroslukuohjattuja pumppuja koskevat lisäohjeet seuraavasta kappaleesta.
T	QX10	Lämmityspiirin 1 venttiili auki Y1	Y1	Varaajalta lämmityspiirin menevä haara aukeaa (lämmityspiiri ottaa lämpöä varaajasta). • Testin jälkeen venttiili jää siihen asentoon, jossa se oli testin päättyessä.
T	QX11	Lämmityspiirin 1 venttiili kiinni Y2	Y2	Varaajalta lämmityspiirin menevä haara sulkeutuu (lämmityspiirin sisäinen kierto). • Testin jälkeen venttiili jää siihen asentoon, jossa se oli testin päättyessä.
U	QX12	Keruupiirin (höyrystinpiirin) pumppu Q8	Q8	Kun testi käynnistetään, pumpun on alettava pyöriä. • Katso kierroslukuohjattuja pumppuja koskevat lisäohjeet alta.
V	QX13	Lauhdutinpiirin pumppu Q9	Q9	Kun testi käynnistetään, pumpun on alettava pyöriä. • Katso kierroslukuohjattuja pumppuja koskevat lisäohjeet alta.

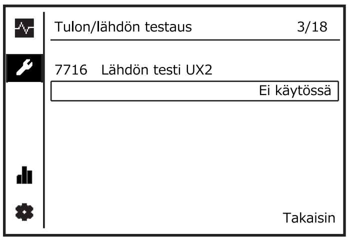
Kierroslukuohjattujen pumppujen reletesti

Kierroslukuohjattujen pumppujen testi tehdään laittamalla päälle sekä pumpun QX-lähtö että pumpun viestilähdön testi. Lopeta testi valitsemalla reletestin (rivi 7700) toiminnoksi **ei testiä** ja asettamalla UX-lähdön testin arvoksi **---**.



Ota käyttöön se QX-lähtö, johon pumppu on kytketty.





Ota lisäksi käyttöön pumpun UX-lähdön testi. Ota käyttöön se UX-lähtö, johon pumppu on kytketty (katso kappale *Automaation tehdasasetukset* ja sähkökuvat). Aseta testiarvoksi esimerkiksi 100, 50 ja 0 %.

Lauhdutinpiirin kierroslukuohjatun pumpun reletesti

Rivi	Liitin	Lähtö	Toiminta	Tunnus	Lisätiedot
7700	V	QX13	Lauhdutinpiirin pumppu Q9	Q9	Kun testi käynnistetään ja riville 7710 asetetaan haluttu kierrosluku, pumpun on alettava pyöriä. ● Kokeile, että kierrosluku todella muuttuu toistamalla testi eri asetusarvoilla (rivin 7710 arvo esimerkiksi 100 %, 50 % ja 0 %).
7710	y	UX1	Lähdön testi UX1	UX1	

Keruupiirin kierroslukuohjatun pumpun reletesti

Rivi	Liitin	Lähtö	Toiminta	Tunnus	Lisätiedot
7700	U	QX12	Keruupiirin pumppu Q8	Q8	Kun testi käynnistetään ja riville 7716 asetetaan haluttu kierrosluku, pumpun on alettava pyöriä. ● Kokeile, että kierrosluku todella muuttuu toistamalla testi eri asetusarvoilla (rivin 7716 arvo esimerkiksi 100 %, 50 % ja 0 %).
7716	y	UX2	Lähdön testi UX2	UX2	

3 Lämmityspiirien asetukset

3.1 Lämmityspiirien asetukset

Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Seuraavissa esimerkeissä on käytetty lämmityspiirin 1 rivinumeroita. Lämmityspiirien asetusarvot löytyvät parametrilistasta kunkin lämmityspiirin valikosta. Jos samaan lämmityslinjaan tai varaajan on kytketty useampi lämmityspiiri, pyyntilämpötila lämpöpumpulle määräytyy korkeimman pyynnin mukaisesti.

Lämmityspiireistä käytetään käyttöpäätteillä myös nimitystä alue. Alue 1 tarkoittaa lämmityspiiriä 1, alue 2 lämmityspiiriä 2 ja alue 3 vastaavasti lämmityspiiriä 3. Katso myös *Käyttöpäätteiden kytkeminen lämmityspiireihin*.

Lämmityspiirin 1 keskeiset asetusarvot

Valikko	Rivi	Asetus
Lämmitys-piiri 1	700	Käyttötila
Lämmityspiiri 1	710	Mukavuuskäytön asetusarvo
Lämmityspiiri 1	712	Alennettu asetusarvo
Lämmityspiiri 1	714	Jäätymissuojan asetusarvo
Lämmityspiiri 1	720	Lämmityskäyrän kaltevuus
Lämmityspiiri 1	721	Lämmityskäyrän siirto (suuntaissiirto)
Lämmityspiiri 1	730	Kesän/talven lämmitysraja
Lämmityspiiri 1	740	Menoveden minimiasetusarvo (alaraja)
Lämmityspiiri 1	741	Menoveden maksimiasetusarvo (yläraja)
Lämmityspiiri 1	750	Huonevaikutus
Lämpöpumppu	2855 F	Poiskytkentälämpötila tilojen lämmityksessä
Lämmityspiiri 1	2839	Asetusten vaihtoaika LKV/lämmitys
Tila	8000	Lämmityspiirin 1 tila
Tuottajan diagnoosi	8411	Paluulämpötila lämpöpumpulle (paluu lauhduttimelta, anturi B71)
Tuottajan diagnoosi	8412	Lämpöpumpun menovesilämpötila (lauhduttimelta lähtevä virtaus, anturi B21)
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8700	Ulkolämpötila
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8703	Viivästetty ulkolämpötila
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	Yhdistetty ulkolämpötila
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8743	Menoveden lämpötila 1 (menoveden lämpötila lämmityspiiriin 1 puskurivaraajakytkennässä, anturi B1)
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	Menoveden asetusarvo 1 (lämmityspiirin 1 menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä)

Lämmityspiirin käyttötila ja aikaohjelmat

Huonelämpötilan asetusarvolle voi tallentaa kolme eri tasoa. Nämä tasot ovat suurimmasta matalimpaan: mukavuusasetusarvo, alennettu asetusarvo sekä jäätymissuojauksen asetusarvo. Tason voi vaihtaa joko automaattisesti aikaohjelmaan perustuen tai käsin.

Aikaohjelmat ovat käytössä vain, kun lämmityspiirin käyttötila on automaattinen. Aikaohjelmalla voi vaihtaa lämmityspiirin käyttötilaa mukavuustilan ja alennetun tilan välillä automaattisesti. Mukavuustila on käytössä aikaohjelmalla asetettuna aikana. Muina aikoina on käytössä alennettu tila. Aikaohjelmat voi asettaa erikseen kullekin päivälle. Lämmityspiirit kannattaa yleensä pitää automaattikäytössä, koska silloin lämmityspiirit voi muun muassa kytkeä automaattisesti pois päältä lämmityskauden ulkopuolella (kesän/talven lämmitysraja). Tehdasasetuksissa lämmityspiirit ovat automaattitilassa, ja tehdasasetusten aikaohjelma pitää mukavuustilan aina päällä.

Mukavuus	Huonelämpötilan asetusarvona käytetään mukavuuskäytön asetusarvoa (rivi 710). Lämmityspiirin aikaohjelmat ovat pois käytöstä. Eco-toiminnot eivät ole käytössä, vaikka ne olisi kytketty päälle.
Säästö	Huonelämpötilan asetusarvona käytetään alennettua asetusarvoa (rivi 712). Lämmityspiirin aikaohjelmat ovat pois käytöstä. Eco-toiminnot ovat käytössä, jos ne on kytketty päälle.
Suojauskäyttö	Huonelämpötilan asetusarvona käytetään jäätymissuojan asetusarvoa (rivi 714). Lämmityspiirin aikaohjelmat ovat pois käytöstä. Eco-toiminnot ovat käytössä, jos ne on kytketty päälle.
Automaattinen	Huonelämpötilan asetusarvon aikatauluohjaus on päällä. Huonelämpötilan asetusarvoa muutetaan mukavuuskäytön ja alennetun arvon välillä lämmityspiirin aikaohjelmaan perustuen. Loma-aikatauluissa voi valita, siirrytäänkö loman aikana mukavuuskäytöstä alennettuun asetusarvoon vai jäätymissuojan asetusarvoon (rivi 648). Eco-toiminnot ovat käytössä.

Ohjeelliset lämmityspiirien asetukset

Mukavuus-lämpötila	°C	22		Lämmitys-piiri 1 rivi 720	Lämmitys-piiri 1 rivi 741	Lämmitys-piiri 1 rivi 741	Tarvit-taessa
Suuntaissiirto	°C	0		Lämmitys-piiri 2 rivi 1020	Lämmitys-piiri 2 rivi 1041	Lämmitys-piiri 2 rivi 1041	rivi 2855
				Lämmitys-piiri 3 rivi 1320	Lämmitys-piiri 3 rivi 1341	Lämmitys-piiri 3 rivi 1341	
Lämmitys-järjestelmä ja lattiarakenne	Säävyöhyke	Mitoittava ulko-lämpötila	Menolämpö-tila mitoittavas-sa ulkolämpö-tilassa	Lämmitys-käyrän kaltevuus	Meno-lämpö-tilan yläraja	Meno-lämpö-tilan alaraja	Pois-kytkentä-lämpö-tila tilojen lämmi-tyksessä (tarvit-taessa)
		°C	°C		°C	°C	
Lattialämmitys, betonirakenne, kivilaatta	I	–26	30	0,22	32	15–22	37
Lattialämmitys, betonirakenne, kivilaatta	II	–29	30	0,20	32	15–22	37
Lattialämmitys, betonirakenne, kivilaatta	III	–32	30	0,20	32	15–22	37
Lattialämmitys, betonirakenne, kivilaatta	IIII	–38	30	0,18	32	15–22	37
Lattialämmitys, betonirakenne, kivilaatta	I	–26	35	0,34	37	15–22	42
Lattialämmitys, betonirakenne, kivilaatta	II	–29	35	0,34	37	15–22	42
Lattialämmitys, betonirakenne, kivilaatta	III	–32	35	0,32	37	15–22	42
Lattialämmitys, betonirakenne, kivilaatta	IIII	–38	35	0,30	37	15–22	42
Lattialämmitys, puurakenne, parketti, lauta tai laminaatti	I	–26	40	0,48	42	15–22	47
Lattialämmitys, puurakenne, parketti, lauta tai laminaatti	II	–29	40	0,45	42	15–22	47
Lattialämmitys, puurakenne, parketti, lauta tai laminaatti	III	–32	40	0,44	42	15–22	47
Lattialämmitys, puurakenne, parketti, lauta tai laminaatti	IIII	–38	40	0,42	42	15–22	47

Mukavuus-lämpötila	°C	22		Lämmitys-piiri 1 rivi 720	Lämmitys-piiri 1 rivi 741	Lämmitys-piiri 1 rivi 741	Tarvit-taessa
Suuntaissiirto	°C	0		Lämmitys-piiri 2 rivi 1020	Lämmitys-piiri 2 rivi 1041	Lämmitys-piiri 2 rivi 1041	rivi 2855
				Lämmitys-piiri 3 rivi 1320	Lämmitys-piiri 3 rivi 1341	Lämmitys-piiri 3 rivi 1341	
Lämmitys-järjestelmä ja lattiarakenne	Säävyöhyke	Mitoittava ulko-lämpötila	Menolämpö-tila mitoittavas-sa ulkolämpö-tilassa	Lämmitys-käyrän kaltevuus	Meno-lämpö-tilan yläraja	Meno-lämpö-tilan alaraja	Pois-kytkentä-lämpö-tila tilojen lämmi-tyksessä (tarvit-taessa)
		°C	°C		°C	°C	
Lattialämmitys, puurakenne, parketti, lauta tai laminaatti	I	–26	45	0,60	47	15–22	52
Lattialämmitys, puurakenne, parketti, lauta tai laminaatti	II	–29	45	0,58	47	15–22	52
Lattialämmitys, puurakenne, parketti, lauta tai laminaatti	III	–32	45	0,56	47	15–22	52
Lattialämmitys, puurakenne, parketti, lauta tai laminaatti	IIII	–38	45	0,52	47	15–22	52
Patterilämmitys, uudet rakennukset (2013–), mitoitus 45/30 °C	I	–26	45	0,60	47	15–22	–
Patterilämmitys, uudet rakennukset (2013–), mitoitus 45/30 °C	II	–29	45	0,58	47	15–22	–
Patterilämmitys, uudet rakennukset (2013–), mitoitus 45/30 °C	III	–32	45	0,56	47	15–22	–
Patterilämmitys, uudet rakennukset (2013–), mitoitus 45/30 °C	IIII	–38	45	0,52	47	15–22	–
Patterilämmitys (1980-), mitoitus 70/40 °C	I	–26	70	1,26	72	15–22	–

Mukavuus-lämpötila	°C	22		Lämmitys-piiri 1 rivi 720	Lämmitys-piiri 1 rivi 741	Lämmitys-piiri 1 rivi 741	Tarvit-taessa
Suuntaissiirto	°C	0		Lämmitys-piiri 2 rivi 1020	Lämmitys-piiri 2 rivi 1041	Lämmitys-piiri 2 rivi 1041	rivi 2855
				Lämmitys-piiri 3 rivi 1320	Lämmitys-piiri 3 rivi 1341	Lämmitys-piiri 3 rivi 1341	
Lämmitys-järjestelmä ja lattiarakenne	Säävyöhyke	Mitoittava ulko-lämpötila	Menolämpö-tila mitoittavas-sa ulkolämpö-tilassa	Lämmitys-käyrän kaltevuus	Meno-lämpö-tilan yläraja	Meno-lämpö-tilan alaraja	Pois-kytkentä-lämpö-tila tilojen lämmi-tyksessä (tarvit-taessa)
		°C	°C		°C	°C	
Patterilämmitys (1980-), mitoitus 70/40 °C	II	–29	70	1,20	72	15–22	–
Patterilämmitys (1980-), mitoitus 70/40 °C	III	–32	70	1,16	72	15–22	–
Patterilämmitys (1980-), mitoitus 70/40 °C	IIII	–38	70	1,10	72	15–22	–
Patterilämmitys, vanhemmat rakennukset, mitoitus 80/60 °C	I	–26	80	1,52	82	15–22	–
Patterilämmitys, vanhemmat rakennukset, mitoitus 80/60 °C	II	–29	80	1,46	82	15–22	–
Patterilämmitys, vanhemmat rakennukset, mitoitus 80/60 °C	III	–32	80	1,40	82	15–22	–
Patterilämmitys, vanhemmat rakennukset, mitoitus 80/60 °C	IIII	–38	80	1,32	82	15–22	–
Kosteiden tilojen lattialämmitys, uudet rakennukset (2013–)	–	–	30	–	30	30	35
Kosteiden tilojen lattialämmitys, uudet rakennukset (2013–)	–	–	35	–	35	35	40

3.2 Lämmityskäyrän asetukset

Rakennuksen lämmitysjärjestelmä mitoitetaan yleensä laskennallisen huippulämmitystehon perusteella. Lämmityspiirien lämmitystehoa säädetään muuttamalla piirien menoveden lämpötilaa. Menoveden lämpötilaa säädetään yleensä ulkolämpötilan perusteella, koska lämmitystehon tarve riippuu tyypillisesti valtaosin ulkolämpötilasta. Ulkolämpötilan lisäksi lämmityspiirin lämpötilaa voi ohjata myös huonelämpötilan mittauksen perusteella tai näiden yhdistelmänä. Ulkolämpötilan lisäksi lämmöntarpeeseen ja huonelämpötilaan vaikuttavat auringon säteily sekä sisäiset lämmönlähteet, kuten sauna, valaistus, kodinkoneet ja ihmiset. Nämä lämmönlähteet voidaan huomioida huonelämpötilan mittausten avulla. Rakennuksen eri tiloissa saattaa olla erilainen huonelämpötila ja lämmitystehon tarve. Tästä syystä lämmitys saatetaan jakaa useampaan lämmityspiiriin, joihin kuhinkin on yhdistetty lämmöntarpeeltaan samankaltaisia tiloja. Paluulämpötila lämmityspiireistä riippuu menoveden lämpötilan ohella lämmityspiirien lämmönluovutuksesta ja piirien virtaamasta.

Lämmityskäyrältä valitaan lämmityspiirin menoveden lämpötila eri ulkolämpötiloissa. Lämmityskäyrä asetetaan valitsemalla huonelämpötilan asetusarvo sekä lämmityskäyrän kaltevuus (kulmakerroin, jyrkkyys) ja siirto (suuntaissiirto). Lämmityskäyrän kaltevuuden ja siirron lisäksi käyrälle voi asettaa ylä- ja alarajat (kappale *Lämmityskäyrän säätäminen eri tilanteissa*). Lämmityskäyrän asetukset ovat sopivat, kun huonelämpötila on lämmityskaudella sopiva ulkolämpötilasta riippumatta. Lämmityskäyrän jyrkkyyttä ja suuntaissiirtoa kannattaa muuttaa vain hitaasti, esimerkiksi kerran vuorokaudessa, ja pienin askelin, koska rakennuksen rakenteiden ja sisäilman lämpötila muuttuvat hitaasti.

Lämmityskäyrän kaltevuus asetetaan rivillä 720. Jos huonelämpötila on kovilla pakkasilla liian matala, valitaan jyrkempi säätökäyrä. Jos huonelämpötila on kovilla pakkasilla liian korkea, valitaan loivempi säätökäyrä. Lämmityskäyrän suuntaissiirto tehdään rivillä 721. Jos huonelämpötila on sekä kovilla pakkasilla että leudoilla ilmoilla tasaisesti liian matala, käyrän kaltevuus on sopiva (riviä 720 ei muuteta), mutta käyrää nostetaan ylöspäin suurentamalla rivin 721 arvoa. Jos huonelämpötila on sekä kovilla pakkasilla että leudoilla ilmoilla tasaisesti liian korkea, käyrän kaltevuus on sopiva (riviä 720 ei muuteta), mutta käyrää lasketaan alaspäin pienentämällä rivin 721 arvoa. Lämmityskäyrään perustuvassa ohjauksessa huonelämpötilan asetusarvon nostaminen ja laskeminen vastaa käytännössä lämmityskäyrän siirtoa (rivi 721). Lämmityskäyrää voi siten siirtää myös huonelämpötilan asetusarvoa muuttamalla. Lämmityskäyrän säätäminen eri tilanteissa on ohjeistettu tarkemmin kappaleessa *Lämmityskäyrän säätäminen eri tilanteissa*.

Hyvin eristetyssä lattialämmitetyssä talossa sopiva lämmityskäyrän kaltevuus on yleensä noin 0,3...0,5. Vanhemmassa heikommin eristetyssä patterilämmitystalossa sopiva kaltevuus on yleensä noin 0,5...0,9. Sopivat arvot on valittava tapauskohtaisesti, koska lämmitysjärjestelmät, rakennukset ja ihmisten käyttötottumukset ovat erilaisia.

Menoveden lämpötilan ylä- ja alarajat

Lämmityskäyrälle voi asettaa ylä- ja alarajan riveillä 740 ja 741. Lämmityspiirin menoveden asetusarvo ei ylitä ylärajaa eikä alita alarajaa, vaikka lämmityskäyrä osoittaisi korkeampaa tai matalampaa lämpötilaa. Rajat ovat käytössä sekä

lämmityskäyrään että huonelämpötilaan perustuvassa ohjauksessa. Huomioi rajoissa rivin 5810 lämpötilaero ja rivin 2840 kytkentäero, jos kytkentä ei sisällä lämmityspiirin varaajaa (kappale *Tilojen lämmitys ilman puskurivaraajaa*).

Edellä mainittujen rajojen lisäksi rivillä 2855 (F-sarja) lauhduttimelta lähtevän menoveden lämpötilalle voi asettaa ylärajan, jonka ylittyessä lämpöpumppu sammutetaan. Jos raja ylittyy, lämpöpumppu sammuu (kappale *Tilojen lämmitys säädetyn varaajan kautta*). Toiminnon tarkoitus on suojata lämmityspiiriä liian korkeilta lämpötiloilta. Raja on syytä asettaa lattialämmitykselle, jos järjestelmässä ei ole lämmityspiirin puskurivaraajaa ja siihen kytkettyä lämmityspiirin säätöventtiiliä. Jos menovesi ei saa ylittää hetkeksikään rivin 2855 rajaa, tulee rivin 2839 (kappale *Käyttöveden lämmitys*) aika ottaa pois käytöstä (---).

Lämpötilan ylä- ja alarajat riippuvat lämmityspiirin toimintatavasta ja lattiarakenteesta. Sopivat arvot on aina syytä tarkistaa lämmityspiirin valmistajan ja toimittajan ohjeista. Lattialämmityspiirien menoveden lämpötila saa esimerkiksi yleensä olla korkeintaan noin 35–45 °C ja matalimmillaan noin 25 °C. Betonilattiassa tavoiteltu lämmitysteho saavutetaan yleensä noin 30–35 °C menoveden lämpötilalla ja puurakenteisissa lattioissa noin 40–45 °C menoveden lämpötilalla. Sopivat arvot on valittava tapauskohtaisesti, koska lämmitysjärjestelmät, rakennukset ja ihmisten käyttötottumukset ovat erilaisia.

Jos järjestelmässä ei ole lisälämmönlähdettä, kuten sähkövastusta tai sähkökattilaa, pitää lämmityspiirin menoveden ylärajan olla matalampi, kuin tehtaalla asetettu poiskytkentälämpötila (rivi 2844). Näin lämmityskäyrä ei pyydä lämmitykseen poiskytkentälämpötilaa kuumempaa vettä. Ylärajassa pitää huomioida kytkentäero, jonka vuoksi lämpöpumpulta lähtevä vesi voi olla kytkentäeron verran asetusarvoa korkeampi. Tästä syystä ylärajan saa asettaa korkeimmillaan 2…4 °C päähän poiskytkentälämpötilasta.

Huonelämpötilan asetus

Lämmityspiirin lämpötilaa voi ohjata huonelämpötilan mittauksen perusteella. Huonelämpötilaan perustuva ohjaus vaati lämpöpumpun ohjaimeen kytketyn huonelämpötilaa mittaavan anturin. Mittaus voidaan tehdä joko seinään kiinnitettävällä käyttöpäätteellä (huoneyksikkö) tai erillisellä huonelämpötilaa mittaavalla lämpötila-anturilla. Huoneyksikköjä ja lämpötila-antureita voi olla useita. Huonelämpötilan mittauksen vaikutus lämmityspiirin menoveden lämpötilaan (huonevaikutus) valitaan riviltä 750.

Jos huonelämpötilan mittauksen vaikutus on pois päältä (rivin 750 arvo on ---) tai huoneanturia ei ole, lämmityspiirin menoveden lämpötila perustuu vain lämmityskäyrään. Tällöin huonelämpötilan asetusarvolla valitaan matalin menoveden lämpötila. Jos huonelämpötilan asetusarvo on esimerkiksi 22 °C, matalin menoveden lämpötila on 22 °C, jos lämpötilalle ei ole erikseen asetettu huonelämpötilan asetusarvoa korkeampaa alarajaa (rivi 740). Lämmityskäyrään perustuvassa ohjauksessa huonelämpötilan asetusarvon nostaminen ja laskeminen vastaa käytännössä lämmityskäyrän siirtoa (rivi 721). Lämmityskäyrää voi siten siirtää myös huonelämpötilan asetusarvoa muuttamalla.

Jos ohjaimeen on kytketty huonelämpötilan anturi ja huonevaikutuksen arvo on 1–99 %, menoveden lämpötila perustuu sekä ulkolämpötilaan (lämmityskäyrään) että huonelämpötilaan. Tällöin ohjain muuttaa käyrään perustuvaa menoveden lämpötilaa huonelämpötilan mittauksen perusteella. Muutos on sitä suurempi, mitä suuremmaksi huonevaikutuksen osuus on rivillä 750 asetettu. Jos huonevaikutuksen

arvoksi on asetettu 100 %, menoveden lämpötilassa ei huomioida lämmityskäyrää. Menoveden lämpötila perustuu tällöin vain huonelämpötilan asetusarvoon ja mitatun huonelämpötilan muutokseen.

Jos mitattu huonelämpötila edustaa hyvin lämmityspiiriin kytkettyjen tilojen lämpötilaa, mutta menoveden lämpötilassa halutaan huomioida myös ulkolämpötila, huonevaikutuksen tasoksi voidaan tyypillisesti asettaa noin 60 %. Jos mitattu huonelämpötila ei edusta kovin hyvin koko lämmityspiirin vaikutusaluetta, huonevaikutuksen arvoksi voidaan valita noin 20 %.

Käyntiaika käyttöveden lämmityksen jälkeen

Kun käyttövesi on lämmitetty, lämpöpumppu kääntää vaihtoventtiilillä virtauksen lämmityspiiriin ja käy tämän jälkeen rivillä 2839 asetetun vaihtoajan, vaikka lämmityspiiri ei sillä hetkellä pyytäisi lämpöä. Näin automaatio saa mitattua lämmityspiirin paluulämpötilan (anturi B71), jolla ohjataan kompressoria päälle ja pois. Jos anturin lukema alittaa asetusarvon ja poiskytkentälämpötilat *Lämpöpumpun suojaustoiminnot*), lämpöpumppu pidetään käynnissä. Toiminnon tarkoituksena on välttää tarpeettomia katkoksia lämpöpumpun käynnissä ja lämmityksessä käyttöveden latausjakson jälkeen. Vaihtoajan aikana on käytössä rivin 2844 poiskytkentälämpötila, vaikka lämmityspiiriä suojaava poiskytkentälämpötila rivillä 2855 (kappale *Lämpöpumpun suojaustoiminnot*) olisi käytössä. Vaihtoaika ei yleensä välttämätön lämmityspiirin puskurivaraajalla varustetuissa järjestelmissä.

3.2.1 Lämmityskäyrän yhtälö ja kuvaajat

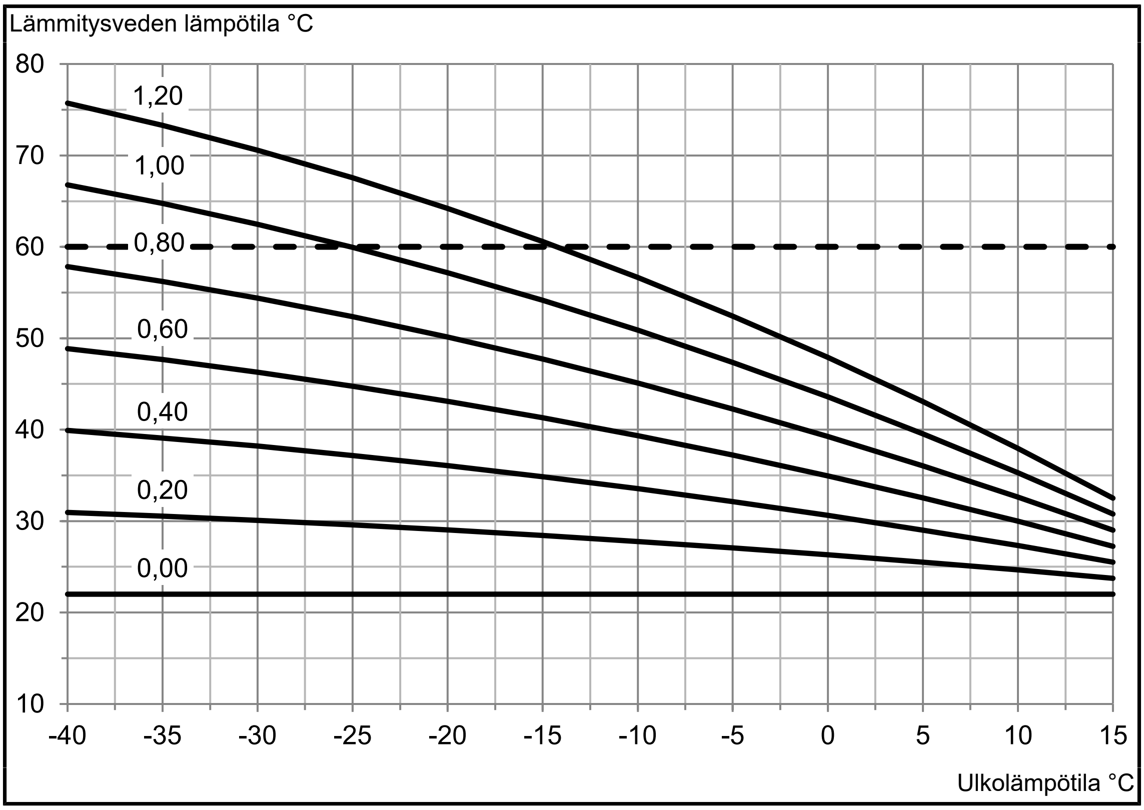
Lämmityskäyrän yhtälö

	$T_{meno} = T_{ha} + [2 + (T_{ha} + T_{ulkov}) - 0{,}005 \cdot (T_{ha} + T_{ulkov})^2] \cdot k$

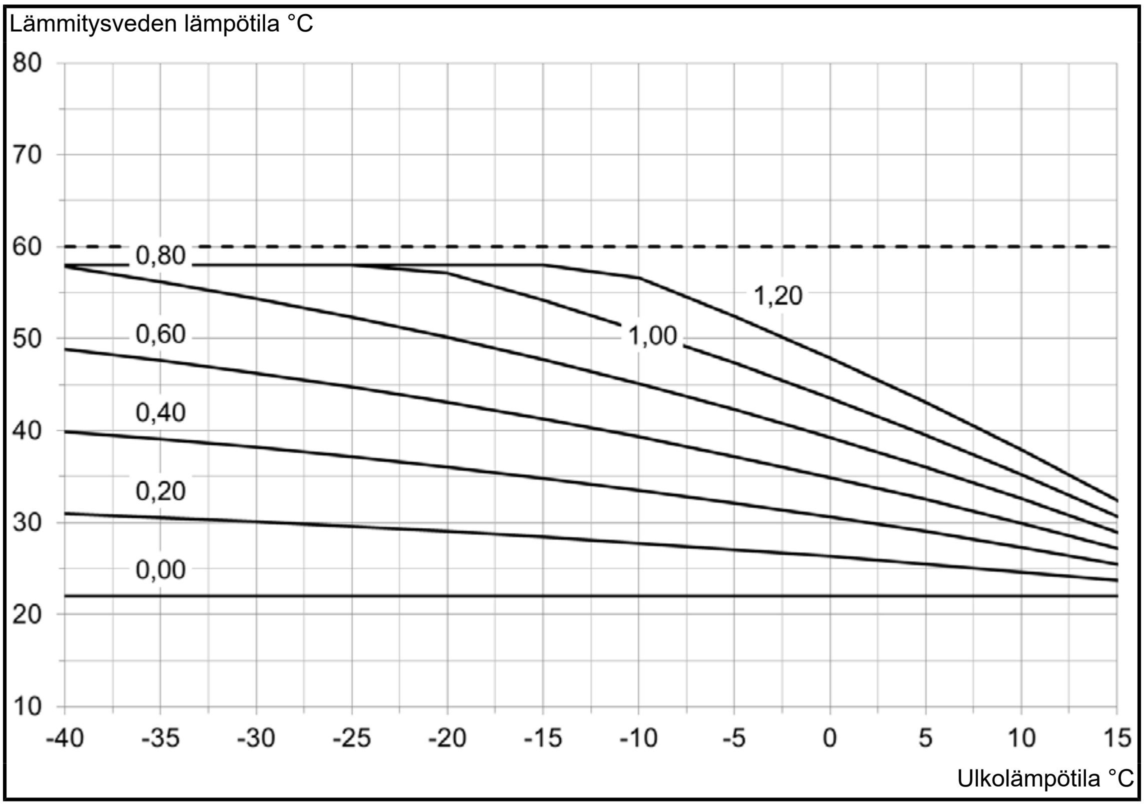
jossa T_{meno} on lämmityspiirin menoveden lämpötila, T_{ha} huonelämpötilan asetusarvo, T_{ulkov} rakennuksen lämpökapasiteetin huomioiva ulkolämpötila (yhdistetty ulkolämpötila, rivi 8704) ja k lämmityskäyrän jyrkkyys.

Kuvaajat

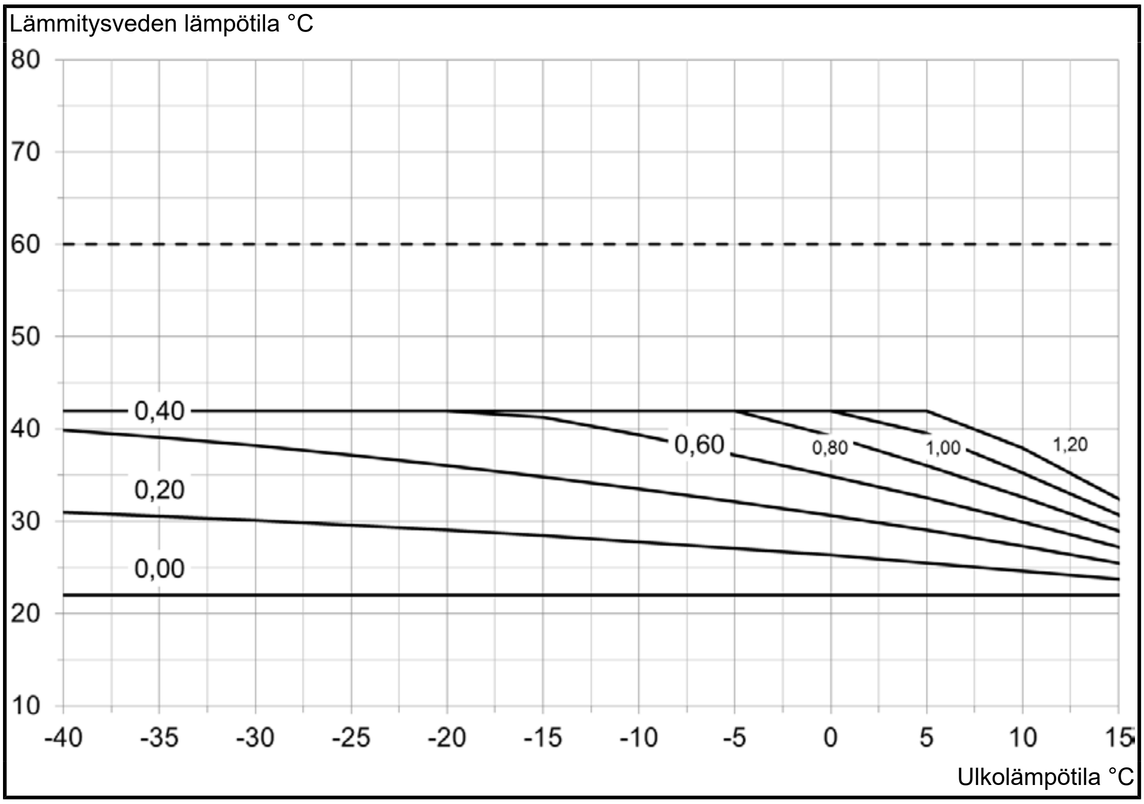
Alla olevissa kuvaajissa X-akselilla näkyy ulkolämpötila (°C) ja Y-akselilla näkyy lämmityksen menolämpötilan asetusarvo (°C).



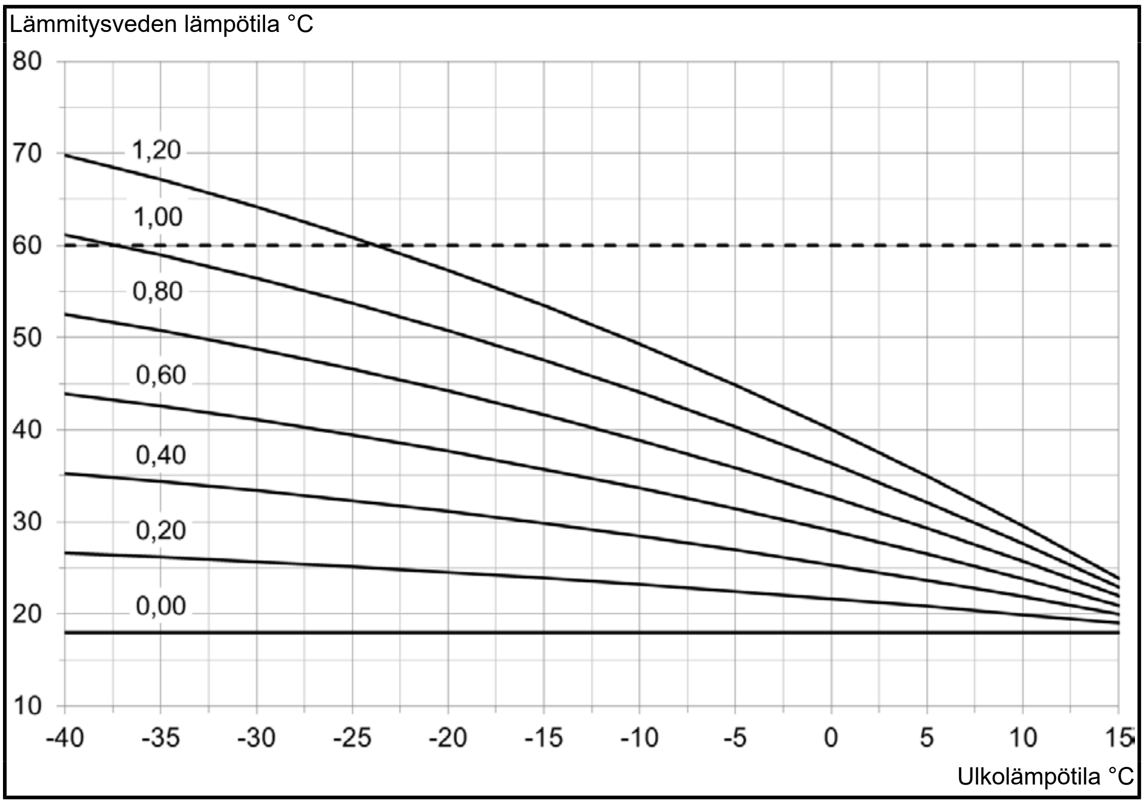
Lämmityskäyrät, kun huonelämpötilan asetusarvo on 22 °C, lämmityskäyrän siirto on 0 °C ja ylä- ja alarajat eivät rajoita lämmitysveden lämpötilaa.



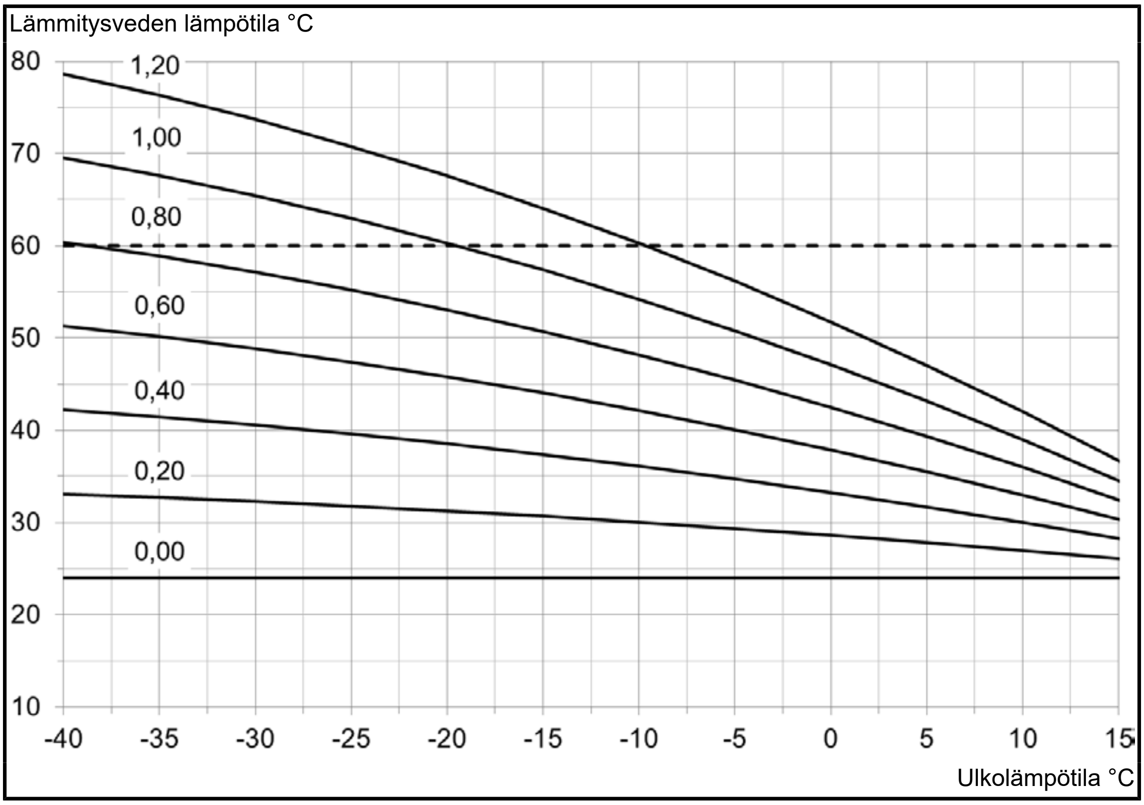
Lämmityskäyrät, kun huonelämpötilan asetusarvo on 22 °C, lämmityskäyrän siirto on 0 °C ja lämmityspiirin menoveden ylärajaksi on asetettu 58 °C.



Lämmityskäyrät, kun huonelämpötilan asetusarvo on 22 °C, lämmityskäyrän siirto on 0 °C ja lämmityspiirin menoveden ylärajaksi on asetettu 42 °C.



Lämmityskäyrät, kun huonelämpötilan asetusarvo on 18 °C, lämmityskäyrän siirto on 0 °C ja ylä- ja alarajat eivät rajoita lämmitysveden lämpötilaa.



Lämmityskäyrät, kun huonelämpötilan asetusarvo on 24 °C, lämmityskäyrän siirto on 0 °C ja ylä- ja alarajat eivät rajoita lämmitysveden lämpötilaa.

3.2.2 Lämmityskäyriä taulukoituna

Kuluttajakäyttöön tarkoitetulla lämpöpumpulla saavutetaan yleensä noin 60…68 °C lämpötila. Tätä korkeammat menoveden lämpötilat edellyttävät korkeamman lämpötilan lämpöpumppua tai lämmityspiirin menolinjaan asennettua korkean lämpötilatason saavuttavaa lisälämmönlähdettä, kuten sähkö- tai öljykattilaa.

Lämmityskäyrät huonelämpötilan asetusarvolla 22 °C

	Lämmityskäyrän kaltevuus ja lämmityspiirin menoveden lämpötila (°C)															
Ulkolämpötila (°C)	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,5**
–50	22,0	26,8	31,6	36,4	41,2	46,0	50,8	55,7	**60,5**	**65,3**	**70,1**	**74,9**	**79,7**	**84,5**	**89,3**	**94,1**
–45	22,0	26,7	31,3	36,0	40,6	45,3	49,9	54,6	**59,2**	**63,9**	**68,6**	**73,2**	**77,9**	**82,5**	**87,2**	**91,8**
-40	22,0	26,5	31,0	35,4	39,9	44,4	48,9	53,3	57,8	**62,3**	**66,8**	**71,3**	**75,7**	**80,2**	**84,7**	**89,2**
–35	22,0	26,3	30,6	34,8	39,1	43,4	47,7	51,9	56,2	**60,5**	**64,8**	**69,0**	**73,3**	**77,6**	**81,9**	**86,1**
–30	22,0	26,0	30,1	34,1	38,2	42,2	46,3	50,3	54,4	58,4	**62,5**	**66,5**	**70,6**	**74,6**	**78,7**	**82,7**
–25	22,0	25,8	29,6	33,4	37,2	41,0	44,8	48,6	52,4	56,2	**60,0**	**63,8**	**67,5**	**71,3**	**75,1**	**78,9**
–20	22,0	25,5	29,0	32,6	36,1	39,6	43,1	46,6	50,1	53,7	57,2	**60,7**	**64,2**	**67,7**	**71,3**	**74,8**
–15	22,0	25,2	28,4	31,6	34,9	38,1	41,3	44,5	47,7	50,9	54,2	57,4	**60,6**	**63,8**	**67,0**	**70,2**
–10	22,0	24,9	27,8	30,7	33,6	36,4	39,3	42,2	45,1	48,0	50,9	53,8	56,7	**59,5**	**62,4**	**65,3**
–5	22,0	24,5	27,1	29,6	32,1	34,7	37,2	39,7	42,3	44,8	47,4	49,9	52,4	55,0	57,5	**60,0**
0	22,0	24,2	26,3	28,5	30,6	32,8	34,9	37,1	39,3	41,4	43,6	45,7	47,9	50,1	52,2	54,4
5	22,0	23,8	25,5	27,3	29,0	30,8	32,5	34,3	36,0	37,8	39,6	41,3	43,1	44,8	46,6	48,3
10	22,0	23,3	24,7	26,0	27,3	28,6	30,0	31,3	32,6	34,0	35,3	36,6	37,9	39,3	40,6	41,9
15	22,0	22,9	23,8	24,6	25,5	26,4	27,3	28,1	29,0	29,9	30,8	31,6	32,5	33,4	34,3	35,1

	Lämmityskäyrän kaltevuus ja lämmityspiirin menoveden lämpötila (°C)															
Ulkolämpötila (°C)	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,5**
20	22,0	22,4	22,8	23,2	23,6	24,0	24,4	24,8	25,2	25,6	26,0	26,4	26,8	27,2	27,6	28,0
25	22,0	21,9	21,8	21,7	21,6	21,5	21,4	21,3	21,2	21,1	21,0	20,9	20,7	20,6	20,5	20,4
30	22,0	21,4	20,7	20,1	19,5	18,8	18,2	17,6	16,9	16,3	15,7	15,0	14,4	13,8	13,2	12,5

Lämmityskäyrät huonelämpötilan asetusarvolla 24 °C

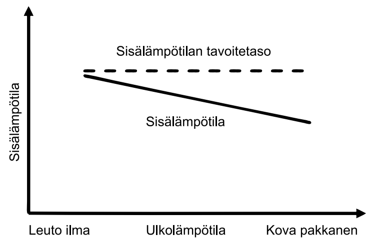
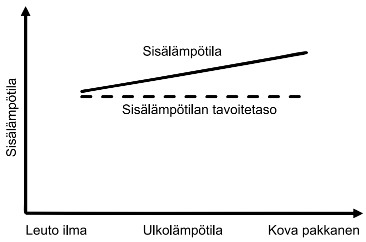
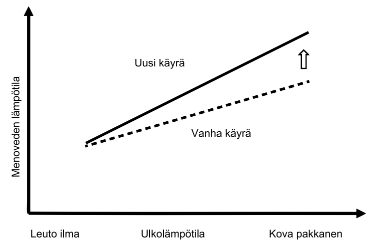
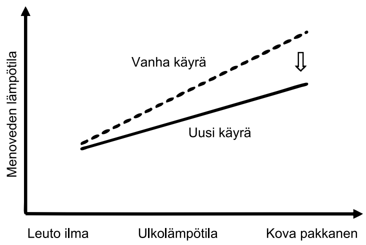
	Lämmityskäyrän kaltevuus ja lämmityspiirin menoveden lämpötila (°C)															
Ulkolämpötila (°C)	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,5**
–50	24,0	28,9	33,7	38,6	43,4	48,3	53,2	58,0	**62,9**	**67,8**	**72,6**	**77,5**	**82,3**	**87,2**	**92,1**	**96,9**
–45	24,0	28,7	33,4	38,2	42,9	47,6	52,3	57,0	**61,8**	**66,5**	**71,2**	**75,9**	**80,6**	**85,4**	**90,1**	**94,8**
–40	24,0	28,6	33,1	37,7	42,2	46,8	51,3	55,9	**60,4**	**65,0**	**69,5**	**74,1**	**78,6**	**83,2**	**87,7**	**92,3**
–35	24,0	28,4	32,7	37,1	41,4	45,8	50,2	54,5	58,9	**63,2**	**67,6**	**72,0**	**76,3**	**80,7**	**85,0**	**89,4**
–30	24,0	28,1	32,3	36,4	40,6	44,7	48,9	53,0	57,1	**61,3**	**65,4**	**69,6**	**73,7**	**77,8**	**82,0**	**86,1**
–25	24,0	27,9	31,8	35,7	39,6	43,5	47,4	51,3	55,2	**59,1**	**63,0**	**66,9**	**70,8**	**74,7**	**78,6**	**82,5**
–20	24,0	27,6	31,3	34,9	38,5	42,2	45,8	49,4	53,1	56,7	**60,3**	**64,0**	**67,6**	**71,2**	**74,8**	**78,5**
–15	24,0	27,3	30,7	34,0	37,4	40,7	44,0	47,4	50,7	54,1	57,4	**60,7**	**64,1**	**67,4**	**70,8**	**74,1**
–10	24,0	27,0	30,0	33,1	36,1	39,1	42,1	45,2	48,2	51,2	54,2	57,2	**60,3**	**63,3**	**66,3**	**69,3**
–5	24,0	26,7	29,4	32,0	34,7	37,4	40,1	42,8	45,4	48,1	50,8	53,5	56,2	58,8	**61,5**	**64,2**
0	24,0	26,3	28,6	30,9	33,2	35,6	37,9	40,2	42,5	44,8	47,1	49,4	51,7	54,1	56,4	58,7
5	24,0	25,9	27,8	29,8	31,7	33,6	35,5	37,4	39,4	41,3	43,2	45,1	47,0	49,0	50,9	52,8
10	24,0	25,5	27,0	28,5	30,0	31,5	33,0	34,5	36,0	37,5	39,0	40,5	42,0	43,5	45,0	46,5
15	24,0	25,1	26,1	27,2	28,2	29,3	30,4	31,4	32,5	33,5	34,6	35,7	36,7	37,8	38,8	39,9
20	24,0	24,6	25,2	25,8	26,4	27,0	27,6	28,1	28,7	29,3	29,9	30,5	31,1	31,7	32,3	32,9
25	24,0	24,1	24,2	24,3	24,4	24,5	24,6	24,7	24,8	24,9	25,0	25,1	25,2	25,3	25,4	25,5
30	24,0	23,6	23,2	22,7	22,3	21,9	21,5	21,1	20,7	20,2	19,8	19,4	19,0	18,6	18,1	17,7

Lämmityskäyrät huonelämpötilan asetusarvolla 18 °C

	Lämmityskäyrän kaltevuus ja lämmityspiirin menoveden lämpötila (°C)															
Ulkolämpötila (°C)	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**	**1,1**	**1,2**	**1,3**	**1,4**	**1,5**
–50	18,0	22,7	27,4	32,1	36,8	41,4	46,1	50,8	55,5	**60,2**	**64,9**	**69,6**	**74,3**	**78,9**	**83,6**	**88,3**
–45	18,0	22,5	27,0	31,5	36,1	40,6	45,1	49,6	54,1	58,6	**63,2**	**67,7**	**72,2**	**76,7**	**81,2**	**85,7**
–40	18,0	22,3	26,6	31,0	35,3	39,6	43,9	48,2	52,5	56,9	**61,2**	**65,5**	**69,8**	**74,1**	**78,5**	**82,8**
–35	18,0	22,1	26,2	30,3	34,4	38,5	42,6	46,7	50,8	54,9	**59,0**	**63,1**	**67,1**	**71,2**	**75,3**	**79,4**
–30	18,0	21,8	25,7	29,5	33,4	37,2	41,1	44,9	48,8	52,6	56,5	**60,3**	**64,2**	**68,0**	**71,9**	**75,7**
–25	18,0	21,6	25,2	28,7	32,3	35,9	39,5	43,0	46,6	50,2	53,8	57,3	**60,9**	**64,5**	**68,1**	**71,6**
–20	18,0	21,3	24,6	27,8	31,1	34,4	37,7	40,9	44,2	47,5	50,8	54,1	57,3	**60,6**	**63,9**	**67,2**
–15	18,0	21,0	23,9	26,9	29,8	32,8	35,7	38,7	41,6	44,6	47,6	50,5	53,5	56,4	**59,4**	**62,3**
–10	18,0	20,6	23,2	25,8	28,4	31,0	33,6	36,3	38,9	41,5	44,1	46,7	49,3	51,9	54,5	57,1
–5	18,0	20,2	22,5	24,7	26,9	29,2	31,4	33,6	35,9	38,1	40,4	42,6	44,8	47,1	49,3	51,5
0	18,0	19,8	21,7	23,5	25,4	27,2	29,0	30,9	32,7	34,5	36,4	38,2	40,1	41,9	43,7	45,6
5	18,0	19,4	20,8	22,2	23,7	25,1	26,5	27,9	29,3	30,7	32,2	33,6	35,0	36,4	37,8	39,2
10	18,0	19,0	19,9	20,9	21,9	22,8	23,8	24,8	25,7	26,7	27,7	28,6	29,6	30,6	31,6	32,5
15	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	23,9	24,4	24,9	25,4
20	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
25	18,0	17,5	17,0	16,4	15,9	15,4	14,9	14,3	13,8	13,3	12,8	12,2	11,7	11,2	10,7	10,1
30	18,0	16,9	15,9	14,8	13,7	12,6	11,6	10,5	9,4	8,4	7,3	6,2	5,1	4,1	3,0	1,9

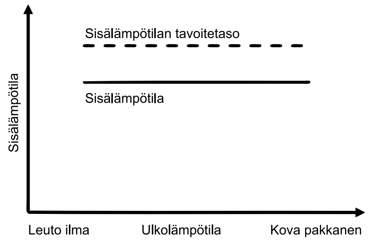
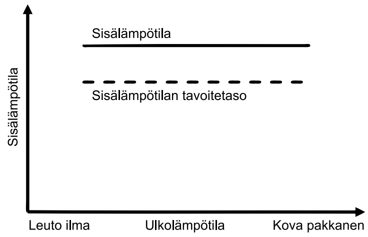
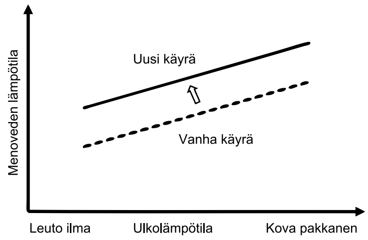
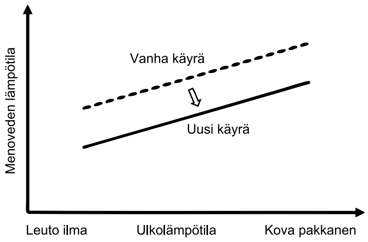
3.3 Lämmityskäyrän säätäminen eri tilanteissa

Sisälämpötila liian matala tai korkea kovilla pakkasilla

Ongelma:	Sisälämpötila on liian matala kovilla pakkasilla.	Sisälämpötila on liian korkea kovilla pakkasilla.
Syy:	Lämmityskäyrä on liian loiva.	Lämmityskäyrä on liian jyrkkä.
Toimenpiteet:	Suurenna lämmityskäyrän kaltevuutta (rivi 720).	Pienennä lämmityskäyrän kaltevuutta (rivi 720).
Valikot:	Kappaleet *Lämmityskäyrä* ja *Parametrilista*.	Kappaleet *Lämmityskäyrä* ja *Parametrilista*.
Lisätietoja:	Muuta käyrää pienin pykälin, kunnes sisälämpötila on sopivalla tasolla. Muutos vaikuttaa sisälämpötilaan useiden tuntien viiveellä, koska rakennuksen rakenteiden lämpötila muuttuu hitaasti.	Muuta käyrää pienin pykälin, kunnes sisälämpötila on sopivalla tasolla. Muutos vaikuttaa sisälämpötilaan useiden tuntien viiveellä, koska rakennuksen rakenteiden lämpötila muuttuu hitaasti.
	 	
	 	

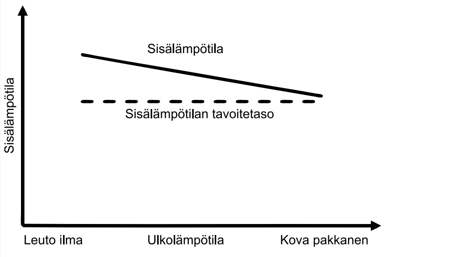
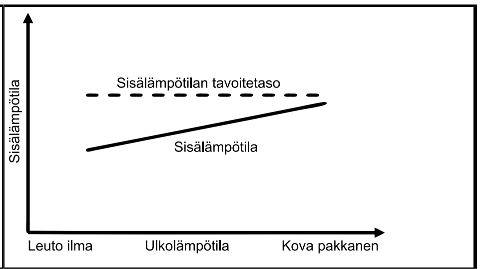
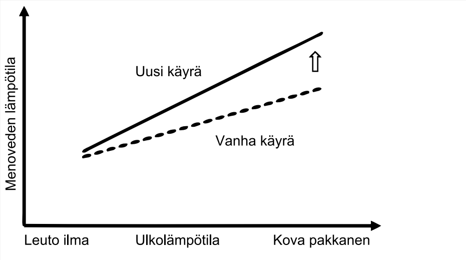
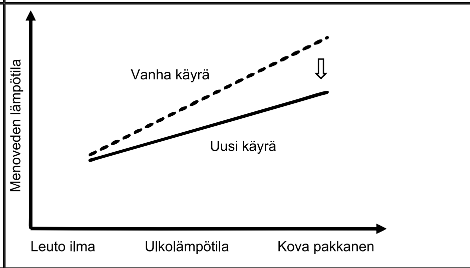
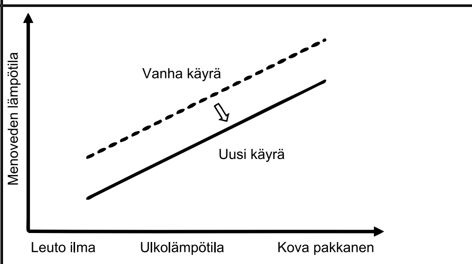
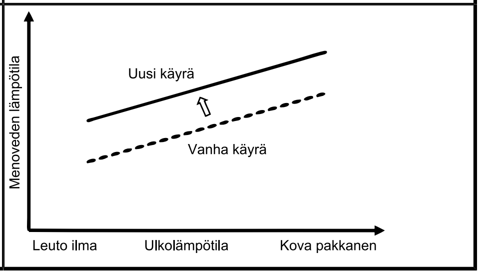
Sisälämpötila tasaisesti liian korkea tai matala

Ongelma:	Sisälämpötila pysyy tasaisena, mutta on aina liian matala.	Sisälämpötila pysyy tasaisena, mutta on aina liian korkea.
Syy:	Lämmityskäyrän kaltevuus on sopiva, mutta käyrää pitää siirtää ylöspäin.	Lämmityskäyrän kaltevuus on sopiva, mutta käyrää pitää siirtää alaspäin.
Toimenpiteet:	Siirrä lämmityskäyrää ylöspäin joko lämmityskäyrän siirrolla (rivi 721) tai nostamalla huonelämpötilan asetusarvoa (rivi 710).	Siirrä lämmityskäyrää alaspäin joko lämmityskäyrän siirrolla (rivi 721) tai nostamalla huonelämpötilan asetusarvoa (rivi 710).
Valikot:	Kappale *Parametrilista*.	Kappale *Parametrilista*.

Lisätietoja:	Muuta käyrää pienin pykälin, kunnes sisälämpötila on sopivalla tasolla. Muutos vaikuttaa sisälämpötilaan useiden tuntien viiveellä, koska rakennuksen rakenteiden lämpötila muuttuu hitaasti.	Muuta käyrää pienin pykälin, kunnes sisälämpötila on sopivalla tasolla. Muutos vaikuttaa sisälämpötilaan useiden tuntien viiveellä, koska rakennuksen rakenteiden lämpötila muuttuu hitaasti.
		
		

Sisälämpötila liian korkea tai matala leudoilla ilmoilla

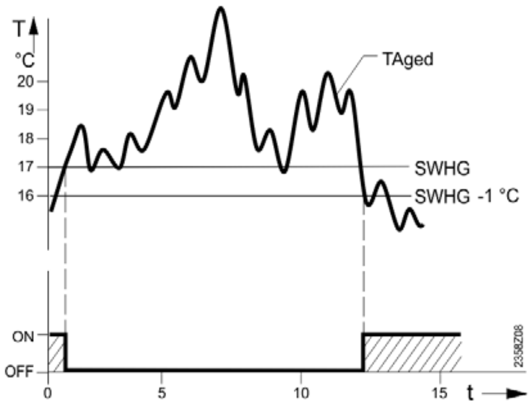
Ongelma:	Sisälämpötila on liian korkea leudoilla ilmoilla.	Sisälämpötila on liian matala leudoilla ilmoilla.
Syy:	Lämmityskäyrä on liian loiva ja suuntaissiirto liian korkea.	Lämmityskäyrä on liian jyrkkä.
Toimenpiteet:	Suurenna lämmityskäyrän kaltevuutta (rivi 720) ja siirrä sen jälkeen lämmityskäyrää alaspäin joko lämmityskäyrän siirrolla (rivi 721) tai nostamalla huonelämpötilan asetusarvoa (rivi 710).	Pienennä lämmityskäyrän kaltevuutta (rivi 720) ja siirrä sen jälkeen lämmityskäyrää ylöspäin joko lämmityskäyrän siirrolla (rivi 721) tai nostamalla huonelämpötilan asetusarvoa (rivi 710).
Valikot:	Kappaleet *Lämmityskäyrä* ja *Parametrilista*.	Kappaleet *Lämmityskäyrä* ja *Parametrilista*.
Lisätietoja:	Muuta käyrää pienin pykälin, kunnes sisälämpötila on sopivalla tasolla. Muutos vaikuttaa sisälämpötilaan useiden tuntien viiveellä, koska rakennuksen rakenteiden lämpötila muuttuu hitaasti.	Muuta käyrää pienin pykälin, kunnes sisälämpötila on sopivalla tasolla. Muutos vaikuttaa sisälämpötilaan useiden tuntien viiveellä, koska rakennuksen rakenteiden lämpötila muuttuu hitaasti.

		
Vaihe 1		
Vaihe 2		

3.3.1 Lämmityskauden ja vuorokauden ulkolämpötilarajat lämmityksessä (ECO-toiminnot)

Lämmityskauden rajalämpötila (kesän/talven lämmitysraja)

Kesän/talven lämmitysraja -toiminnon avulla lämmityksen voi kytkeä päälle ja pois ulkolämpötilan pidemmän aikavälin keskiarvon ylittäessä ennalta määritetyn arvon. Tämä arvo asetetaan lämmityspiirille 1 rivillä 730. Jos ulkolämpötilan keskiarvo ylittää asetusarvon, lämmityspiiri kytketään pois päältä. Lämmityspiiri kytketään jälleen päälle ulkolämpötilan alittaessa asetusarvon yhdellä asteella. Toiminto ei ole käytössä, jos lämmityspiirin tilana on "mukavuus" (ilman aikaohjelmaa). Toiminto käyttää rakennuksen lämpökapasiteetin (kappale *Ulkolämpötila ja rakennuksen lämpökapasiteetti*) huomioivaa viivästettyä ulkolämpötilaa (rivi 8703).



TAged: Vaimennettu ulkolämpötila (rivi 8703)
SHWG: Lämmityksen poiskytkentäraja
SHGW−1 °C: Lämmityksen päällekytkentäraja
ON: lämmitys päälle
OFF: lämmitys pois päältä

Kesän/talven lämmitysraja

Vuorokauden lämpötilaraja (24 h lämpötilaraja)

Vuorokauden lämpötilarajan avulla lämmityksen voi kytkeä pois päältä ulkolämpötilan noustessa määrätylle tasolle huonelämpötilan asetusarvoon (rivi 710) nähden. Lämpötilaero huonelämpötilaan nähden asetetaan rivillä 732. Tason voi asettaa huonelämpötilan asetusarvoa korkeammaksi (+) tai matalammaksi (−). Jos ulkolämpötila laskee 1 °C edellä valitun tason alapuolelle, lämmitys kytketään uudelleen päälle.

Jos huonelämpötilan asetusarvo rivillä 710 on esimerkiksi 22 °C ja rivillä 732 valittu lämpötilaero on −3 °C, lämmitys kytketään pois päältä, kun ulkolämpötila ylittää lämpötilan 19 °C (22 °C−3 °C). Edellä esitetyssä esimerkkitilanteessa lämmitys kytketään päälle ulkolämpötilan alittaessa 18 °C (19 °C−1 °C).

Toiminnon voi valita käyttämään joko hetkellistä mitattua ulkolämpötilaa (rivi 8700) tai rakennuksen lämpökapasiteetin huomioivaa (kappale *Ulkolämpötila ja rakennuksen lämpökapasiteetti*) huomioivaa yhdistettyä ulkolämpötilaa (rivi 8704). Tämä valitaan rivillä 733. Jos rivin arvoksi asetetaan ”kyllä”, toiminnossa käytetään lämpökapasiteetin huomioivaa lämpötilaa. Muussa tapauksessa toiminto käyttää hetkellistä mitattua ulkolämpötilaa.

3.3.2 Ulkolämpötila ja rakennuksen lämpökapasiteetti

Lämmityskäyrässä ja muissa lämmityspiirin toiminnoissa ulkolämpötilana käytetään rakennuksen lämpökapasiteetin huomioivaa ulkolämpötilaa. Tämän lämpötilan muutokset ovat hitaampia ja loivempia kuin ulkolämpötilan muutokset (Kuva 3). Näin rakennuksen rakenteiden lämmönvarauskyky ja ulkolämpötilan muutosten aikaviive sisälämpötilan muutoksiin tulee huomioiduksi. Lämpökapasiteetin huomioiminen tasoittaa lämmityspiirin menoveden lämpötilan asetusarvon muutoksia.

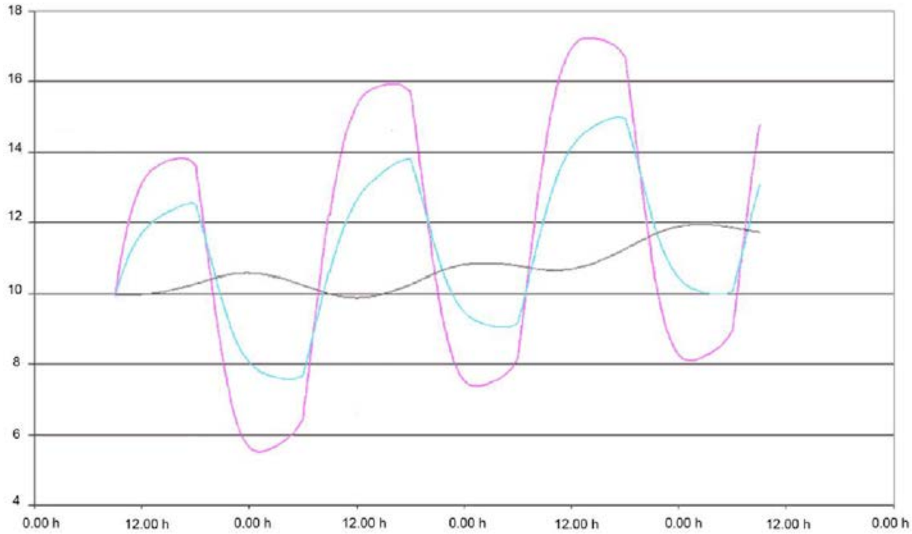
Automaatiossa käytetään kahta erilaista lämpökapasiteetin huomioivaa ulkolämpötilaa. Lämmityskäyrässä ulkolämpötilana käytetään rivillä 8704 esitettyä yhdistettyä ulkolämpötilaa. Yhdistetty ulkolämpötila seuraa ulkolämpötilan muutoksia melko nopeasti, mutta leikkaa pois lyhytaikaiset kuopat ja huiput. Yhdistettyä ulkolämpötilaa voidaan käyttää myös 24 h lämmitysrajassa (kappale *Lämmityskauden ja vuorokauden ulkolämpötilarajat lämmityksessä*).

Lämmityskauden rajalämpötilana (kappaleen *Lämmityskauden ja vuorokauden ulkolämpötilarajat lämmityksessä* alakappale *Lämmityskauden rajalämpötila (kesän/ talven lämmitysraja)*) käytetään rivillä 8703 esitettyä vaimennettua ulkolämpötilaa. Vaimennettu ulkolämpötila muuttuu hitaammin, kuin yhdistetty ulkolämpötila. Vaimennettu ulkolämpötila nousee ja laskee hitaasti ulkolämpötilan keskilämpötilan noustessa, mutta ei huomio vuorokauden sisäistä ulkolämpötilan vaihtelua.

Rakennuksen lämpökapasiteetti huomioidaan rakennuksen aikavakion kautta. Aikavakio valitaan rivillä 6110. Rakennuksen aikavakio on sitä suurempi, mitä paremmin eristetty talo on ja mitä raskaammat rakennuksen rakenteet ovat. Yhdistetyn ja vaimennetun ulkolämpötilan muutokset ovat sitä hitaampia (verrattuna hetkellisiin ulkolämpötilan muutoksiin), mitä suurempi parametrin 6110 arvo on.

Aikavakio 10...20 h on sopiva suurimmalle osalle rakennuksista. Jos aikavakio on suurempi kuin 20 h, menoveden lämpötila muuttuu melko hitaasti ulkolämpötilan muuttuessa. Vastaavasti, jos aikavakio on pienempi kuin 10 h, menoveden lämpötila muuttuu melko nopeasti ulkolämpötilan muuttuessa. Jos aikavakioksi asetetaan 0 h, rakennuksen lämpökapasiteettia ei huomioida. Silloin yhdistetty ulkolämpötila ja vaimennettu ulkolämpötila ovat aina yhtä suuria kuin mitattu hetkellinen ulkolämpötila.

Oheisissa taulukoissa on esitetty ohjeelliset arvot aikavakiolle. Aikavakio lasketaan taulukoiden arvojen summana. Tiilirunkoisessa, sisäpuolelta eristetyssä talossa, kolmilasilla ikkunoilla aikavakio on esimerkiksi 8 h (tiili) + 0 h (sisäpuolella) + 6 h (kolmilasiset) eli yhteensä 14 h.



Ulkolämpötila ja rakennuksen aikavakio. Rakennuksen aikavakiona 15 h.

Runkorakenteen vaikutus aikavakioon

Runkorakenne	Betoni	Kevytsoraharkko	Tiili	Puu	Kivi	Matala-energiarakennus
Aikavakio (h)	14	10	8	8	18	25

Eristyksen vaikutus aikavakioon

Eristys	Eristys rungon sisäpuolella	Eristys rungon ulkopuolella
Aikavakio (h)	0	3

Ikkunoiden vaikutus aikavakioon

Eristys ja ikkunat	Kaksikerrosikkunat	Kolmikerrosikkunat
Aikavakio (h)	3	6

4 Lämpimän käyttöveden ja tilojen lämmityksen asetukset

4.1 Käyttöveden lämmitys

Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Valikko	Rivi	Asetus
Lämmin käyttövesi	1600	Käyttötapa (on / off)
Lämmin käyttövesi	1610	Asetusarvo (normaali asetusarvo)
Lämmin käyttövesi	1612	Alennettu asetusarvo
Lämmin käyttövesi	1620	Vapautus (aikaohjelma)
Käyttövesivaraaja	5024	Kytkentäero
Käyttövesivaraaja	5030	Latauksen aikaraja (E-sarjassa myös latauksen tauko)
Käyttövesivaraaja	5031	Latauksen tauko (F-sarja)
Tila	8003	Käyttöveden tila
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8830	Käyttöveden lämpötila 1 (anturi B3)
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8831	Käyttöveden asetusarvo
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8832	Käyttöveden lämpötila 2 (anturi B31)
Huolto/erikoiskäyttö	7093	Aktiivinen LKV latauslämpötila

Käyttöveden lämpötilan asetusarvo, kytkentäero ja kompressorin ohjaus

Käyttöveden lämpötilan asetusarvoksi voi valita kaksi eri asetusarvoa. Asetusarvot ovat normaali ja alennettu asetusarvo. Käyttövesivalikossa näkyvä asetusarvo on normaaliasetusarvo. Normaalin asetusarvon vaihtaa käyttövesivalikosta tai parametrilistasta riviltä 1610. Alennetun asetusarvon voi vaihtaa parametrilistasta riviltä 1612. Käyttövesivaraajasta saatavan lämpimän käyttöveden lämpötila on tyypillisesti 2…10 °C ohjausanturin lukemaa korkeampi. Lämpötilaero riippuu anturin sijainnista varaajassa ja varaajan lämpötilakerrostumasta.

Käyttöveden lämmitystä ohjataan käyttövesianturin (anturi B3, käyttöveden lämpötila 1) lukemaan perustuen. Käyttöveden lämmitys lopetetaan, kun anturin lukema saavuttaa käyttöveden asetusarvon. Lämmittäminen aloitetaan uudelleen, kun anturin mittaama lämpötila on laskenut asetellun kytkentäeron verran asetusarvoa pienemmäksi. Kytkentäero on rivien 5023 ja 5024 summa. Kompressori käynnistetään, kun käyttöveden lämmittäminen aloitetaan. Kompressorin käynnistyslämpötila on

Anturi B3	$\left(\text{kompressorin käynnistyslämpötila}\right) = \left(\text{käyttöveden asetusarvo rivi 1610}\right) - \text{rivi 5024 °C}$

Kompressorin pysäytyslämpötila on

Anturi B3	(kompressorin pysäytyslämpötila) = (käyttöveden asetusarvo rivi 1610)

Jos käyttöveden asetusarvo on korkea, asetusarvoa ei välttämättä saavuteta kompressorilla. Kompressori voi kytkeytyä pois päältä ennen asetusarvon saavuttamista joko asetuksista valittuun korkeimpaan käyttöveden latauslämpötilaan kompressorilla (rivi 5032), lauhduttimelta lähtevän menoveden lämpötilan ylärajaan eli poiskytkentälämpötilaan (rivi 2844), kuumakaasun lämpötilarajaan (rivi 2846) tai korkeapainekytkimen laukeamiseen. Jos jokin näistä rajoista tulee vastaan, käyttöveden lataamista yritetään kompressorilla uudelleen rivillä 2893 asetettu lukumäärä (ensimmäinen latauskerta mukaan lukien). Kompressori pidetään pois päältä latauskertojen välissä rivillä 2835 tai 2843 määritellyn lepoajan. Näistä kahdesta lepoajasta käytetään kestoltaan pidempää lepoaikaa. Jos käyttöveden asetusarvoa ei saavuteta sallittujen latauskertojen jälkeen, kompressori kytketään väliaikaisesti pois käytöstä ja käyttövesi lämmitetään sähkövastuksilla asetusarvoonsa. Automaatio tallentaa lämpöpumpulla saavutetun käyttövesilämpötilan riville 7093.

Esimerkki		
Asetus	Rivi	Arvo
Käyttöveden asetusarvo	1610, 1612, 8831	55 °C
Kytkentäero	5024	4 °C
Asetusarvon alennus B31 (vaikuttaa myös B3 anturin rajaan)	5023	1 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (käyttövesianturi B3/B31)		50 °C

Käyttöveden aikaohjelma

Käyttöveden asetusarvon voi vaihtaa normaalista alennetuksi aikaohjelmalla tai ulkopuolisella ohjausviestillä. Normaaliasetusarvo on käytössä aikaohjelmalla valittuna aikana. Muina aikoina on käytössä alennettu tila. Tehdasasetuksena käyttöveden normaaliasetusarvo on valittu käyttöön aina. Käyttöveden asetusarvon voi vaihtaa aikaohjelmalla valitsemalla käyttövedelle käyttöön aikaohjelma 4 riviltä 1620. Käyttöpäätteen päivittämisen jälkeen aikaohjelmaa voi muokata tavallisen näyttötilan käyttövesivalikosta. Aikaohjelmaa käytettäessä normaali asetusarvo (rivi 1610) on tällöin käytössä aikaohjelman ON-tilassa ja alennettu asetusarvo (rivi 1612) aikaohjelman OFF-tilassa. Aikaohjelma ei siis kytke käyttöveden lämmitystä päälle ja pois vaan muuttaa vain asetusarvoa. Käyttöveden lämmittäminen käynnistetään tavalliseen tapaan lämpötilan laskettua kytkentäeron (5024) verran käytössä olevaa asetusarvoa matalammaksi.

Käyttöveden latausajan rajoittaminen

Käyttöveden latausaika voidaan rajoittaa rivillä 5030. Käyttövettä lämmitetään, kunnes käyttöveden lämpötilan asetusarvo (rivi 1610) saavutetaan tai rivillä määritetty aika on kulunut loppuun. Aika lasketaan käyttöveden latauksen alkamishetkestä. Jos rivin 5030 aika ehtii kulua loppuun ennen käyttöveden asetusarvon saavuttamista, käyttöveden lataus keskeytetään. E-sarjan ohjaimella käyttöveden lämmitys on tämän jälkeen pois päältä saman rivillä 5030 asetetun ajan. F-sarjan ohjaimella käyttöveden lämmitys on pois päältä rivillä 5031 asetetun ajan. Tämän tauon aikana lämpöpumppu

on käytettävissä ainoastaan tilojen lämmitykseen eikä käyttövettä lämmitetä. Tauon jälkeen käyttövettä ladataan jälleen, kunnes käyttöveden asetusarvo saavutetaan tai aika on kulunut uudelleen loppuun. Käyttöveden latausajan rajoitusta ei huomioida, jos tilojen lämmitys on kytketty pois päältä. Aikarajan voi kytkeä kokonaan pois päältä, jos rivin 5030 arvoksi asettaa "---". Käyttöveden latausajan rajoituksen tarkoituksena on estää rakennuksen tilojen liiallinen jäähtyminen tilanteessa, jossa tilat jäähtyisivät liikaa pitkän käyttöveden latausjakson aikana. Latauksen voi käynnistää tauon aikana valitsemalla näytöltä käyttövesivalikosta väliaikaiseksi tilaksi "Uudelleen lataus" tai kytkemällä käyttöveden latauksen pois päältä ja sitten takaisin päälle.

Käyttöveden lämpötilaraja kompressorilla

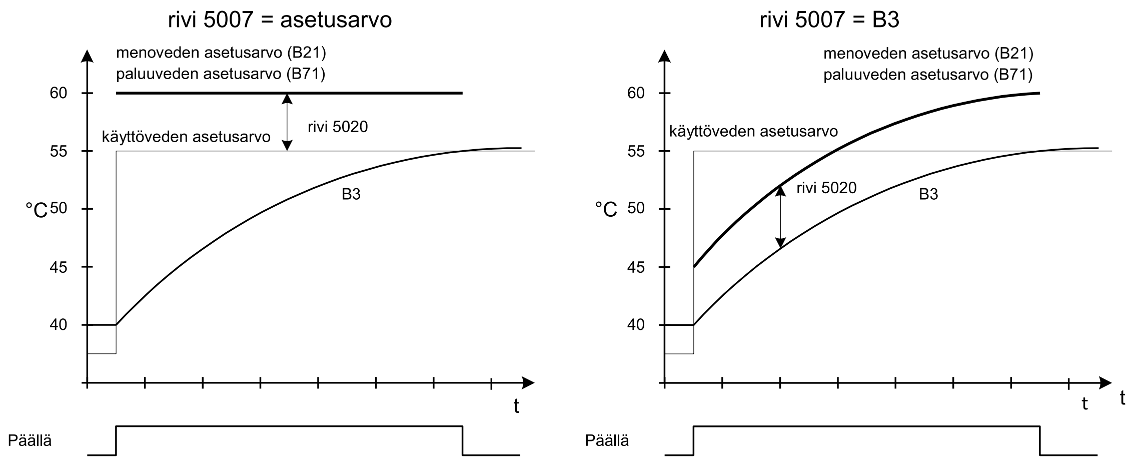
Käyttöveden latauslämpötilan asetusarvolle kompressorilla voidaan asettaa yläraja rivillä 5032. Tätä arvoa verrataan käyttövesianturin B3 lukemaan. Kun käyttöveden lämpötila saavuttaa rivillä asetetun lukeman, lämpöpumpun kompressori sammutetaan ja käyttövesi ladataan asetusarvoonsa sähkövastuksilla tai jollakin muulla lisälämmönlähteellä. Kompressorin sammuttamisessa on noin minuutin viive, jolloin lyhyt lämpötilan nousu ei vielä sammuta kompressoria. Rivin 5032 arvo on valittava kokeellisesti järjestelmään sopivaksi.

Lämpöpumpun ohjain käyttää tässä toiminnossa ensisijaisesti käyttövesivaraajassa olevaa sähkövastusta K6 ja kääntää vaihtoventtiilin rakennuksen tilojen lämmitysasentoon. Näin käyttövettä voi lämmittää yhtä aikaa tilojen lämmittämisen kanssa. Jos vastusta K6 ei ole asennettu ja valittu automaatiosta käyttöön, lämmittämiseen käytetään lauhduttimelta lähtevässä virtauksessa olevia vastuksia K25/K26. Näitä vastuksia käytettäessä vaihtoventtiili pidetään käyttövesiasennossa, koska vastukset sijaitsevat virtaussuunnassa ennen vaihtoventtiiliä ja käyttövesivaraajaa.

Esimerkki		
Asetus	Rivi	Arvo
Käyttöveden asetusarvo	1610, 1612, 8831	55 °C
Kytkentäero	5024	5 °C
Asetusarvon alennus B31/ B3	5023	0 °C
Latauslämpötilan keskeytys	5032	52 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (käyttövesianturi B3)		50 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila ja vastusten kytkemislämpötila (käyttövesianturi B3)		52 °C

Lauhdutinpiirin sähkövastusten ohjaus

Sähkövastusten asteminuuttien laskennassa käytettävä asetusarvo voi perustua joko käyttöveden asetusarvoon (kiinteä arvo) tai käyttöveden mitattuun lämpötilaan (muuttuu lämmittämisen aikana). Tämä valitaan rivillä 5007. Tähän valittuun lämpötilatasoon lisätään rivillä 5020 asetettava korotus.



Kuva 9. Rivin 5007 ja rivin 5020 vaikutus

Rivin 5007 ja rivin 5020 vaikutus

<u>Menovesianturi B21 asennettuna</u>

Jos rivin 5007 arvoksi on asetettu "anturi B3", lauhduttimen menoveden asetusarvo on sähkövastuksille

Anturi B21	$\begin{pmatrix}\text{menoveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\text{käyttöveden}\\ \text{lämpötila}\\ \text{anturilla B3}\\ \text{mitattuna}\\ \text{rivi 8830}\end{pmatrix} + \text{rivi 5020}$

Jos rivin 5007 arvoksi on asetettu **käyttöveden asetusarvo**, lauhduttimen menoveden asetusarvo sähkövastuksille on

Anturi B21	$\begin{pmatrix}\text{menoveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\text{käyttöveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 1610}\end{pmatrix} + \text{rivi 5020}$

Lauhduttimen menoveden asetusarvon ympärillä käytetään kiinteää 1 °C kytkentäeroa molemmin puoli vastusten asetusarvon ala- ja ylärajan laskemiseen. Sähkövastusten asetusarvon alaraja on

Anturi B21	$\begin{pmatrix}\text{asetusarvon}\\ \text{alaraja}\\ \text{vastukselle}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\text{menoveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{pmatrix} - 1$

Vastuksen asetusarvon yläraja on vastaavasti

Anturi B21	$\begin{pmatrix}\text{asetusarvon}\\ \text{yläraja}\\ \text{vastukselle}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\text{menoveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{pmatrix} + 1$

Esimerkki: Menovesianturi B21 asennettuna

Asetus	Rivi	Arvo
Latauksen pyynti	5007	Anturi B3
Menoveden asetusarvon korotus	5020	7 °C
Käyttöveden lämpötila anturilla B3 mitattuna	8830	48 °C
Lauhduttimen menoveden asetusarvo (lämpöpumpun asetusarvo)	8411	55 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21)		54 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21)		56 °C

Esimerkki: Menovesianturi B21 asennettuna

Asetus	Rivi	Arvo
Latauksen pyynti	5007	asetusarvo
Käyttöveden asetusarvo	1610, 1612, 8831	50 °C
Menoveden asetusarvon korotus	5020	7 °C
Lämpöpumpun asetusarvo (menoveden asetusarvo)	8411	57 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21)		56 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21)		58 °C

Vain paluuvesianturi B71 asennettuna

Jos lämpöpumpussa ei ole menovesianturia B21, sähkövastusten ohjaamiseen käytetään paluuvesianturia B71 ja paluuveden asetusarvoa. Lämpöpumpun kompressorin tuottama lämpötilaero lauhduttimen yli huomioidaan rivillä 2805. Jos rivin 2805 arvoksi asetetaan **---**, automaatio käyttää laskennassa rivin 2805 arvona 8 °C.

Jos rivin 5007 arvoksi on asetettu **anturi B3**, paluuveden asetusarvo sähkövastuksille on

Anturi B71	$\left(\begin{array}{c}\text{paluuveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{käyttöveden}\\ \text{lämpötila}\\ \text{anturilla B3}\\ \text{mitattuna}\\ \text{rivi 8830}\end{array}\right) - \text{rivi 2805} + \text{rivi 5020}$

Jos rivin 5007 arvoksi on asetettu **käyttöveden asetusarvo**, paluuveden asetusarvo sähkövastuksille on

Anturi B71	$\begin{pmatrix}\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\text{käyttöveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 1610}\end{pmatrix} - \text{rivi 2805} + \text{rivi 5020}$

Lauhduttimen paluuveden asetusarvon ympärillä käytetään rivin 2840 kytkentäeroa vastusten asetusarvon ala- ja ylärajan laskemiseen. Vastuksen asetusarvon alaraja on

Anturi B71	$\begin{pmatrix}\text{asetusarvon}\\\text{alaraja}\\\text{vastukselle}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{pmatrix} - \frac{\text{rivi 2840}}{2}$

Vastuksen asetusarvon yläraja on vastaavasti

Anturi B71	$\begin{pmatrix}\text{asetusarvon}\\\text{yläraja}\\\text{vastukselle}\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{pmatrix} + \frac{\text{rivi 2840}}{2}$

Esimerkki: Vain paluuvesianturi B71 asennettuna

Asetus	Rivi	Arvo
Latauksen pyynti	5007	Anturi B3
Lauhduttimen lämpötilaeron asetusarvo	2805	5 °C
Menoveden asetusarvon korotus	5020	7 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	2840	6 °C
Käyttöveden lämpötila anturilla B3 mitattuna	8830	48 °C
Paluuveden asetusarvo (lämpöpumpun asetusarvo)	8411	50 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21)		47 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21)		53 °C

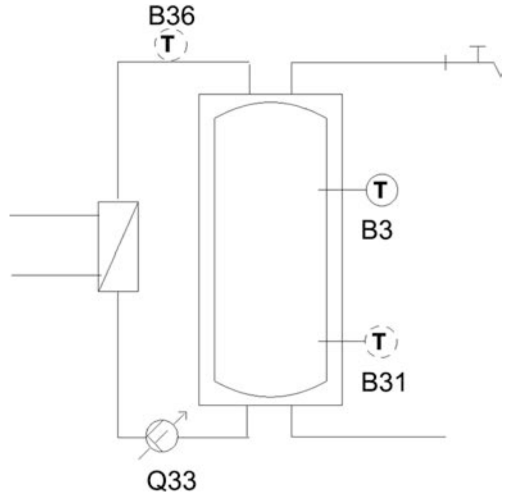
Esimerkki: Vain paluuvesianturi B71 asennettuna

Asetus	Rivi	Arvo
Latauksen pyynti	5007	asetusarvo
Käyttöveden asetusarvo	1610, 1612, 8831	50 °C
Lauhduttimen lämpötilaeron asetusarvo	2805	5 °C
Menoveden asetusarvon korotus	5020	7 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	2840	6 °C

Asetus	Rivi	Arvo
Paluuveden asetusarvo (lämpöpumpun asetusarvo)	8411	52 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21)		49 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21)		55 °C

Käyttövesivaraajan lämmittäminen lämmönvaihtimella

Lämpöpumpun automaatio tukee useita erilaisia käyttöveden lämmityskytkentöjä. Tässä esitellään käyttövesivaraajan lämmittäminen piirillä, jossa on lämmönvaihdin ja kiertopumppu.



Käyttöveden lämmittäminen lämmönvaihtimella

Piirin pumppu Q33 käynnistyy käyttöveden lämmityksen käynnistyessä. Pumpun kierroslukua voi ohjata vaihtimen jälkeen asennetulla lämpötila-anturilla B36. Pumpun säädön asetusarvot asetetaan käyttövesivaraajan valikosta. Anturin B36 asetusarvo (rivi 8837) on

Anturi B36	$\left(\begin{array}{c}\text{anturin B36}\\\text{asetusarvo}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{käyttöveden}\\\text{asetusarvon}\\\text{rivi 1610}\end{array}\right) + \text{rivi 5140}$

Rivillä 5140 asetettava korotus on tyypillisesti noin 1…3 °C. Jos korotus on suuri, käyttövesivaihtimelta lauhduttimelle palaavan virtauksen lämpötila nousee latauksen loppuvaiheessa korkeaksi, koska ohjain nostaa pumpun Q33 kierroslukua myöhemmin. Tällöin poiskytkentälämpötila (rivi 2844) saattaa tulla vastaan.

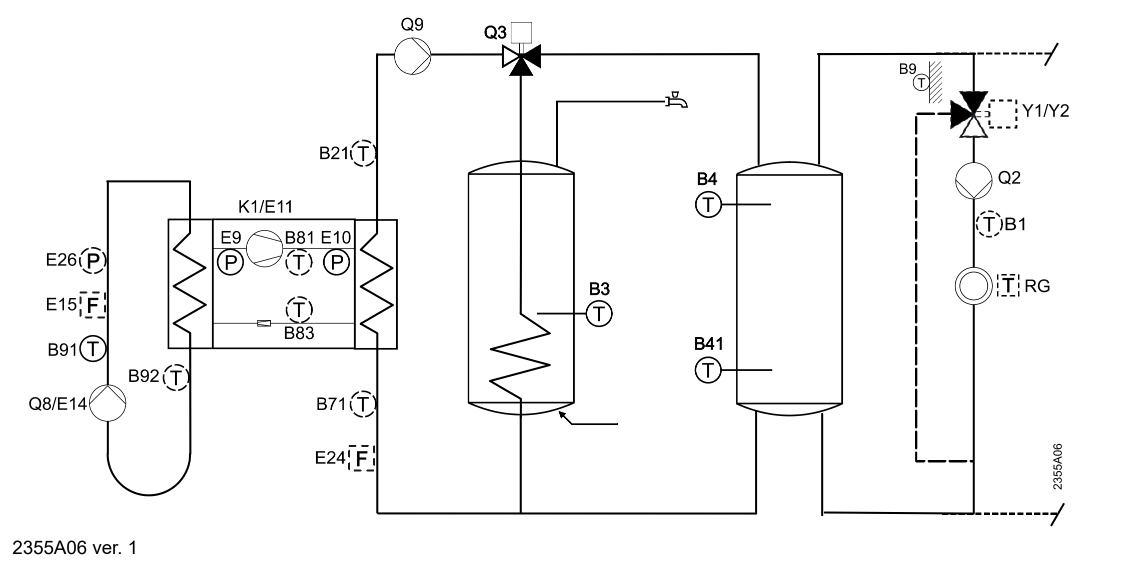
Pumpun käynnistyksen kierrosluku asetetaan rivillä 5109. Kierrosluku kannattaa asettaa riittävän suureksi, jotta pumpun käynnistysmomentti on riittävä. Tyypillisesti 15…40 % on sopiva arvo. Käynnistysvaiheen jälkeen ohjain säätää pumpun kierroslukua (rivi 8826) riveillä 5101 ja 5102 asetettujen ala- ja ylärajan välissä PID-säädöllä anturin B36 asetusarvoon perustuen. Latauksen alkuvaiheessa ohjain pitää kierrosluvun pienenä, koska anturin B36 lukema on matala. Latauksen loppuvaiheessa anturin lukema nousee, jolloin ohjain suurentaa kierroslukua vähitellen. Pumppu

pyörii täydellä nopeudella, kun anturi B36 saavuttaa asetusarvonsa. Kierrosluvun alaraja (rivi 5101) asetetaan hieman suuremmaksi, kuin pienin ohjausviesti, jolla pumppu käynnistyy (tyypillisesti 10…15 %). Jos kierrosluvun alaraja on liian pieni, pumppu ei käynnisty. Ylärajaksi (rivi 5102) asetetaan yleensä 100 %, jolloin pumppu voi pyöriä täydellä nopeudella latauksen loppuvaiheessa. Pumppu pysähtyy rivillä 5147 asetetun jälkikäynnin kuluttua käyttöveden latauksen päätyttyä. Lauhdutinpumpun kierroslukusäätö käyttöveden latauksen aikana kannattaa yleensä ottaa pois käytöstä (kappale *Pumpun kierroslukusäätö*) ja asettaa lauhdutinpumpun suurimmaksi sallituksi kierrosluvuksi rivillä 2793 täysi kierrosnopeus (100 %).

Lauhduttimelta käyttövesivaihtimelle tulevan virtauksen lämpötilalle (anturi B21) voi asettaa alarajalämpötilan, jota ennen pumppua Q33 ei käynnistetä. Alaraja asetetaan rivillä 5148 määritellyllä korotuksella. Anturin B21 lukeman pitää ylittää käyttöveden asetusarvo rivin 5148 korotuksen verran ennen pumpun käynnistämistä. Näin pumppua Q33 ei käynnistetä ennen, kuin vaihtimelle tulee riittävän lämmintä vettä. Korotus voi olla myös negatiivinen, jolloin pumpun voi asettaa käynnistymään ennen kuin anturin B21 lukema saavuttaa käyttöveden asetusarvon. Korotuksen sopiva arvo on yleensä −5…−15 °C, jolloin pumppu käynnistyy riittävän ajoissa, eikä lauhdutinpiirin lämpötila nouse lähelle poiskytkentälämpötilaa.

Rivillä 5103 asetettavan suhdealueen Xp (vertoalue, proportional band) kannattaa olla riittävän pieni, jotta pumppu säätyy latauksen loppuvaiheessa riittävän nopeasti. Sopiva arvo on tyypillisesti noin 10 °C. Rivillä 5104 asettavalle integrointiajalle Tn (palautusaika) sopiva arvo on tyypillisesti noin 40 s ja rivillä 5105 asetettavan derivointiajan noin 1 s.

4.2 Tilojen lämmitys säädetyn varaajan kautta



Käyttövesivaraaja ja tilojen lämmitys puskurivaraajalla (lisävaraajalla)

Automaatiossa lämmityspiirin varaajasta käytetään nimityksiä lisävaraaja ja puskurivaraaja. Erillisen käyttövesivaraaja ja lämmityspiirin puskurivaraaja voi tarvittaessa korvata yhdellä varaajalla, jota käytetään sekä lämmityspiirin että lämpimän käyttöveden varaajana. Tällöin anturi B3 sijoitetaan varaajan yläosaan ja anturi B4 varaajan keskiosaan.

Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Valikko	Rivi	Asetus
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	Ulkolämpötila
Lämmityspiiri 1	710	Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1
Lämmityspiiri 1	720	Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1
Lämmityspiiri 1	721	Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1
Lämmityspiiri 1	741	Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1
Lämmityspiiri 1	830	Sekoitusventtiilin korotus, lämmityspiiri 1
Lisävaraaja	4720	Lämmitysvaraajan ohjausanturi
Lisävaraaja	4722	Lisävaraajan ja lämmityspiirin lämpötilaero
Lisävaraaja	4721	Lämmöntuotannon kytkentäero
Lisävaraaja	4735	Asetusarvon alennus B42/B41
Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	Paluulämpötilan kytkentäero
Lämpöpumppu (Lauhdutin)	2805	Lauhduttimen lämpötilaero
Tila	8000-	Toimintojen tilatiedot. Riviltä 8000 alkaen.
Tuottajan diagnoosi	8395-	Kompressoreiden, sähkövastusten ym. tilatiedot riviltä 8395 lähtien
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8740-	Lämmityspiirien ym. tiedot riviltä 8740 lähtien
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8981	Lisävaraajan lämpötilan asetusarvo
Tuottajan diagnoosi	8411	Lauhduttimen menoveden asetusarvo sähkövastukselle (menovesianturi B21 asennettuna)
Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	Lauhduttimen paluuveden asetusarvo sähkövastukselle (vain paluuvesianturi B71 asennettuna)

Kompressorin ohjaus

Jos lämmityspiiri on kytketty puskurivaraajaan, lämmityspiirin asetusarvo siirretään puskurivaraajan asetusarvoksi ja puskurivaraajan asetusarvoa käytetään kompressorin käynnistämiseen ja sammuttamiseen. Lämpöpumpun kompressori käynnistetään ja sammutetaan puskurivaraajan lämpötilan perusteella. Tätä lämpötilaa mitataan anturilla B4. Mitattua lämpötilaa verrataan puskurivaraajan lämpötilan asetusarvoon.

Varaajaa voi lisäksi ohjata antureiden B4, B41, B42 ja B71 yhdistelmillä. Ohjaavat anturit valitaan rivillä 4720. Jos käytössä on esimerkiksi anturit B4 ja B41 (tai B41 tilalla B71), varaajan lämmitys aloitetaan, jos molempien antureiden lämpötila alittaa kompressorin käynnistyslämpötilan ja lopetetaan vastaavasti vasta, jos molempien antureiden lukema ylittää kompressorin sammutuslämpötilan. Varaajan alaosan anturille B41 voi antaa yläosan anturia B4 matalamman asetusarvon rivillä 4735.

Rivillä 4722 asetetaan varaajan lämpötilan alaraja varaajan asetusarvoon (rivi 8981) nähden. Rivin arvo voi olla positiivinen tai negatiivinen. Positiivisella arvolla varaajaa pidetään aina lämmityspiirien pyyntilämpötilaa (varaajan asetusarvoa) kuumempana. Negatiivisella arvolla varaajan annetaan jäähtyä lämmityspiirin pyyntilämpötilaa (varaajan asetusarvoa) viileämmäksi.

Rivillä 4721 valitaan, kuinka paljon edellä asetettua alarajaa kuumemmaksi varaaja lämmitetään. Rivillä 4721 asetetaan siis varaajan lämpötilan kytkentäero ja rivillä 4722 se taso, josta lämpötilaa lähdetään nostamaan kytkentäeron verran korkeammaksi.

Kytkentäero riville 4721 on valittava siten, että lämpöpumpun ajoaika on riittävän pitkä. Ajoajan pitää olla vähintään 5 minuuttia. Sopiva kytkentäero riippuu varaajatilavuudesta suhteessa lämpöpumpun tehoon. Sopiva kytkentäero riville 4721 on yleensä vähintään 5 °C. Jos varaaja on pieni suhteessa lämpöpumpun tehoon, kytkentäeroa pitää suurentaa, jotta ajoaika olisi riittävän pitkä.

Kompressorin käynnistyslämpötila on
Kompressorin käynnistyslämpötila on

Anturi B4	$\left(\begin{matrix}\text{kompressorin}\\ \text{käynnistyslämpötila}\end{matrix}\right) = \left(\begin{matrix}\text{varaajan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8981}\end{matrix}\right) + \text{rivi 4722}$

Kompressorin pysäytyslämpötila on vastaavasti

Anturi B4	$\left(\begin{matrix}\text{kompressorin}\\ \text{pysäytyslämpötila}\end{matrix}\right) = \left(\begin{matrix}\text{varaajan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8981}\end{matrix}\right) + \text{rivi 4722} + \text{rivi 4721}$

Puskurivaraajan lämpötilan asetusarvo

Puskurivaraajan lämpötilan asetusarvo on yhtä suuri kuin lämmityspiirin menoveden asetusarvo (lämmityskäyrältä). Lämmityspiirin menoveden asetusarvoon voi kuitenkin tarvittaessa lisätä korotuksen, jolla huomioidaan veden jäähtyminen varaajan ja säätöventtiilin välisessä putkistossa. Lämmityspiirille 1 korotus asetetaan rivillä 830. Jos rivin 830 arvoksi asetetaan esimerkiksi 1 °C, varaajalta pyydetään 1 °C lämmityspiirin menoveden asetusarvoa korkeampaa lämpötilaa. Muiden lämmityspiirien korotus toimii vastaavalla. Jos varaajaan on kytketty useampi lämmityspiiri, asetusarvo määräytyy korkeimman lämpötilapyynnin perusteella.

Puskurivaraajan yläosan lämpötilan asetusarvo on

Anturi B4	$\left(\begin{matrix}\text{varaajan}\\ \text{yläosan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8981}\end{matrix}\right) = \left(\begin{matrix}\text{lämmityspiirin}\\ \text{menoveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{lämmityskäyrältä}\\ \text{rivi 8744}\end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix}\text{korotus}\\ \text{rivi 830}\end{matrix}\right)$

Puskurivaraajan alaosan lämpötilan asetusarvo on

Anturi B41	$\left(\begin{matrix}\text{varaajan}\\ \text{alaosan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8982}\end{matrix}\right) = \left(\begin{matrix}\text{varaajan}\\ \text{yläosan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8981}\end{matrix}\right) - \left(\begin{matrix}\text{alennus}\\ \text{rivi 4735}\end{matrix}\right)$

Sähkövastuksen ohjaus

Lauhdutinpiirin vastus kytketään päälle ja pois asteminuutteihin perustuen (kappale *Läpivirtausvastus lauhdutinlinjassa*). Asteminuuttien laskennassa käytetään asetusarvon alarajaa ja ylärajaa. Alarajan alapuolella lasketaan päällekytkennän asteminuutteja ja ylärajan yläpuolella poiskytkennän asteminuutteja. Näin rajojen välissä asteminuutteja ei lasketa.

Menovesianturi B21 asennettuna

Jos lämpöpumppuun on asennettu menovesianturi B21, sähkövastusta ohjataan päälle ja pois varaajan lämpötilan asetusarvon ja lämpöpumpun lauhduttimelta lähtevän menovesianturin B21 lukeman perusteella. Asetusarvon ympärillä käytetään 1 °C kytkentäeroa molemmin puolin vastuksen asetusarvon ala- ja ylärajan laskemiseen. Lauhduttimen menoveden asetusarvo on

Anturi B21	$\left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\ \text{menoveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{varaajan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8981}\end{array}\right)$

Vastuksen asetusarvon alaraja on

Anturi B21	$\left(\begin{array}{c}\text{asetusarvon}\\ \text{alaraja}\\ \text{vastukselle}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{varaajan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8981}\end{array}\right) - 1\ ^\circ\text{C}$

Vastuksen asetusarvon yläraja on vastaavasti

Anturi B21	$\left(\begin{array}{c}\text{asetusarvon}\\ \text{yläraja}\\ \text{vastukselle}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{varaajan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8981}\end{array}\right) + 1\ ^\circ\text{C}$

Vain paluuvesianturi B71 asennettuna

Jos lämpöpumpussa ei ole menoveden anturia B21, vastuksia ohjataan paluuveden anturilla B71. Paluuveden anturin B71 asetusarvo on sähkövastuksille

Anturi B71	$\left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\ \text{paluuveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{varaajan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{8981}\end{array}\right) - \text{rivi 2805}$

Jos rivin 2805 arvoksi asetetaan ---, automaatio käyttää laskennassa rivin 2805 arvona 8 °C.

Lauhduttimen paluuveden asetusarvon ympärillä käytetään rivin 2840 kytkentäeroa vastusten asetusarvon ylä- ja alarajan laskemiseen. Vastuksen asetusarvon alaraja on

Anturi B71	$$\left(\begin{array}{c}\text{asetusarvon}\\ \text{alaraja}\\ \text{vastukselle}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\ \text{paluuveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{array}\right) - \frac{\text{rivi 2480}}{2}$$

Vastuksen asetusarvon yläraja on vastaavasti

Anturi B71	$$\left(\begin{array}{c}\text{asetusarvon}\\ \text{yläraja}\\ \text{vastukselle}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\ \text{paluuveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{array}\right) + \frac{\text{rivi 2480}}{2}$$

Varaajan pitäminen vakiolämpötilassa

Varaajan lämpötilan asetusarvon alarajan voi pitää vakiona lämmityspiirien menoveden asetusarvosta riippumatta. Tämä tehdään kytkemällä automaatiosta päälle ylimääräinen virtuaalinen lämmityspiiri, jolle asetetaan sopiva menoveden alarajalämpötila. Varaajan asetusarvo pysyy aina vähintään ylimääräisen lämmityspiirin menoveden alarajalämpötilassa, jos jonkin muun piirin pyynti ei nouse korkeammaksi. Asetus määräytyy aina korkeimman lämpötilapyynnön perusteella.

Virtuaalisena lämmityspiirinä kannattaa käyttää lämmityspiiriä 3, jolloin lämmityspiirejä 1 ja 2 voidaan käyttää normaalisti oikeina lämmityspiireinä. Piirille 3 asetetaan ensin menoveden asetusarvon minimi (rivi 1340). Varaajan lämpötilan asetusarvo (rivi 8981) ei näin koskaan laske tätä alarajaa matalammaksi. Piirille kannattaa asettaa myös yläraja (rivi 1341), jotta lämmityspiirin 3 pyyntilämpötila ei nouse asetettua alarajaa korkeammaksi ulkolämpötilan laskiessa. Yläraja asetetaan esimerkiksi 1 °C alarajaa korkeammaksi. Näillä asetuksilla varaajan lämpötilan asetusarvon pysyy samana 1 °C sisällä ja nousee korkeammaksi vain, jos lämmityspiirin 1 tai 2 lämmityskäyrä pyytää korkeampaa asetusarvoa. Kompressorin pysäytys- ja käynnistyslämpötiloissa huomioidaan normaalisti rivit 4721 ja 4722.

Valikko	Rivi	Asetus	Asetusarvo
Konfiguraatio	5721	Lämmityspiiri 3	On
Lämmityspiiri 3	1470	Lisävaraajalla (Lämmityspiiri on kytketty varaajaan.)	kyllä
Lämmityspiiri 3	1340	Menoveden minimiasetusarvo (Tätä muutetaan.)	esim. 45 °C
Lämmityspiiri 3	1341	Menoveden maksimiasetusarvo (Tämä asetetaan 1 °C minimiä korkeammaksi.)	esim. 46 °C

Yhteenveto kompressorin ja vastusten ohjauksesta

Pyyntö varaajasta[1)]	B21	B71	B10	Kompressori 1 (K1)			Sähkövastus lauhduttimen jälkeen (K25/K26)		
				Anturi	As.arvo	Kytk.ero	Anturi	As.arvo	Kytk.ero
KYLLÄ	–	–	-				On		
	-	-	ok	Varaajan asetusarvo (anturi B4)			B10	MENO	±1 °C
	-	ok	-	Varaajan asetusarvo (anturi B4)			B71	PALUU	± rivi 2840 / 2 °C
	-	ok	ok	Varaajan asetusarvo (anturi B4)			B10	MENO	±1 °C
	ok	-	-	Varaajan asetusarvo (anturi B4)			B21	MENO	±1 °C
	ok	-	ok	Varaajan asetusarvo (anturi B4)			B21	MENO	±1 °C
	ok	ok	-	Varaajan asetusarvo (anturi B4)			B21	VARAAJA	±1 °C
	ok	ok	ok	Varaajan asetusarvo (anturi B4)			B21	MENO	±1 °C

Yhteenveto kompressorin ja vastusten ohjauksesta puskurivaraajakytkennässä

MENO: Lauhduttimelta lähtevän virtauksen lämpötila (menovesi)
PALUU: Lauhduttimelle tulevan virtauksen lämpötila (paluuvesi)

Esimerkit

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	−10 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,50
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	40 °C
Sekoitusventtiilin korotus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	830	0 °C
Lisävaraajan ja lämmityspiirin lämpötilaero	Lisävaraaja	4722	−2 °C
Lämmöntuotannon kytkentäero	Lisävaraaja	4721	6 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lauhduttimen lämpötilaero	Lämpöpumppu (Lauhdutin)	2805	3,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			36,4 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	36,4 °C
Lisävaraajan lämpötilan asetusarvo	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8981	36,4 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			34,4 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			38,4 °C
Lauhduttimen menoveden asetusarvo sähkövastukselle (anturi B21 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	36,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			35,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			37,4 °C

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Lauhduttimen paluuveden asetusarvo sähkövastukselle (vain paluuvesianturi B71 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	33,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			30,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			36,4 °C

Esimerkki: Ulkolämpötila −10 °C, lisävaraaja aina lämmityspiirin pyyntiä kuumempi

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	−10 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,50
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	40 °C
Sekoitusventtiilin korotus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	830	0 °C
Lisävaraajan ja lämmityspiirin lämpötilaero	Lisävaraaja	4722	1 °C
Lämmöntuotannon kytkentäero	Lisävaraaja	4721	6 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lauhduttimen lämpötilaero	Lämpöpumppu (Lauhdutin)	2805	3,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			36,4 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	36,4 °C
Lisävaraajan lämpötilan asetusarvo	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8981	36,4 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			37,4 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			43,4 °C
Lauhduttimen menoveden asetusarvo sähkövastukselle (anturi B21 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	36,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			35,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			37,4 °C
Lauhduttimen paluuveden asetusarvo sähkövastukselle (vain paluuvesianturi B71 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	33,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			30,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			36,4 °C

Esimerkki: Ulkolämpötila −10 °C, lisävaraajan lämpötila aina lämmityspiirin pyyntiä matalampi (sekoitusventtiili aina auki)

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	−10 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,50
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	40 °C
Sekoitusventtiilin korotus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	830	0 °C
Lisävaraajan ja lämmityspiirin lämpötilaero	Lisävaraaja	4722	–7 °C

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Lämmöntuotannon kytkentäero	Lisävaraaja	4721	6 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lauhduttimen lämpötilaero	Lämpöpumppu (Lauhdutin)	2805	3,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			36,4 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	36,4 °C
Lisävaraajan lämpötilan asetusarvo	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8981	36,4 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			29,4 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			35,4 °C
Lauhduttimen menoveden asetusarvo sähkövastukselle (anturi B21 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	36,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			35,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			37,4 °C
Lauhduttimen paluuveden asetusarvo sähkövastukselle (vain paluuvesianturi B71 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	33,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			30,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			36,4 °C

Esimerkki: Ulkolämpötila −10 °C, kompressorin kytkentäraja lisävaraajan asetusarvon molemmin puolin

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	−30 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,50
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	40 °C
Sekoitusventtiilin korotus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	830	0 °C
Lisävaraajan ja lämmityspiirin lämpötilaero	Lisävaraaja	4722	−2 °C
Lämmöntuotannon kytkentäero	Lisävaraaja	4721	6 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lauhduttimen lämpötilaero	Lämpöpumppu (Lauhdutin)	2805	3,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			42,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	40,0 °C
Lisävaraajan lämpötilan asetusarvo	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8981	40,0 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			38,0 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			44,0 °C
Lauhduttimen menoveden asetusarvo sähkövastukselle (anturi B21 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	40,0 °C

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			39,0 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			41,0 °C
Lauhduttimen paluuveden asetusarvo sähkövastukselle (vain paluuvesianturi B71 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	37,0 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			34,0 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			40,0 °C

Esimerkki: Ulkolämpötila −30 °C, kompressorin kytkentäraja lisävaraajan asetusarvon molemmin puolin, lämmityskäyrän kaltevuus 0,80, menoveden lämpötilan yläraja 70 °C

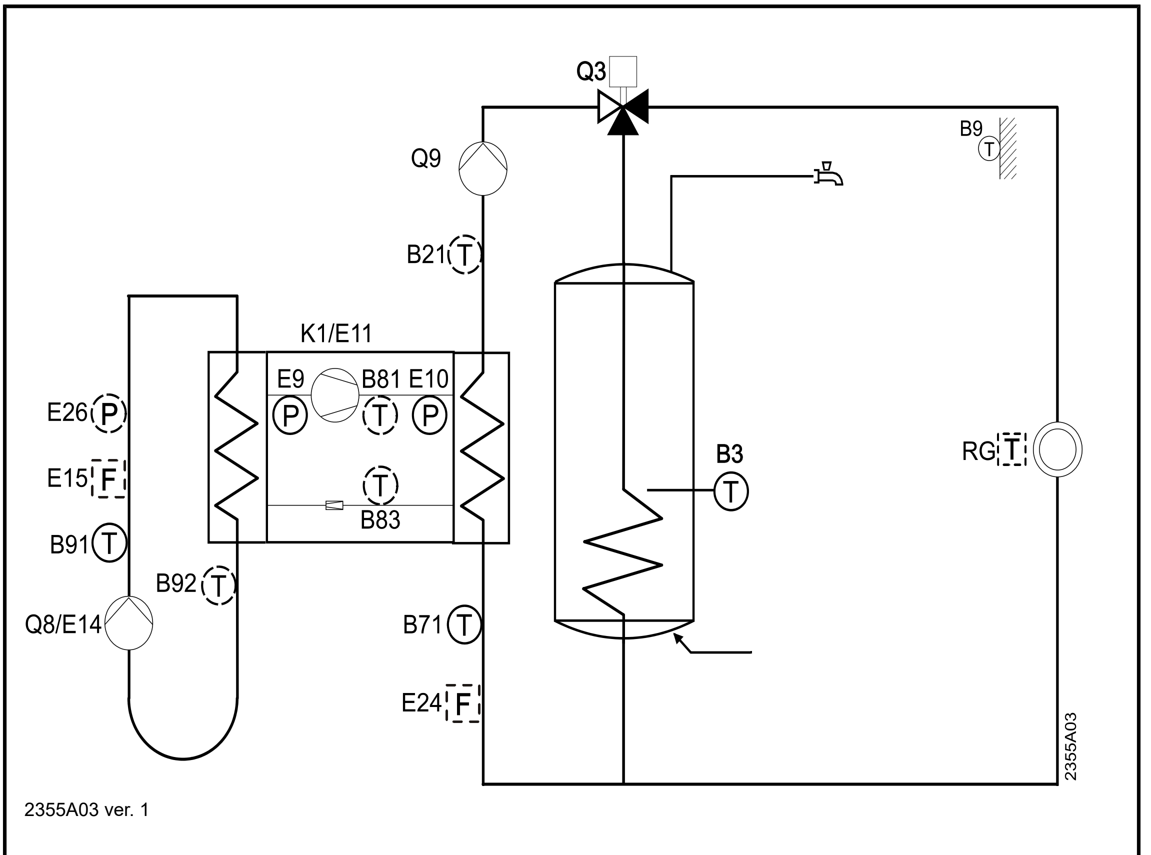
Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	−30 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,80
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	70 °C
Sekoitusventtiilin korotus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	830	0 °C
Lisävaraajan ja lämmityspiirin lämpötilaero	Lisävaraaja	4722	−2 °C
Lämmöntuotannon kytkentäero	Lisävaraaja	4721	6 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lauhduttimen lämpötilaero	Lämpöpumppu (Lauhdutin)	2805	3,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			54,4 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	54,4 °C
Lisävaraajan lämpötilan asetusarvo	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8981	54,4 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			52,4 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			58,4 °C
Lauhduttimen menoveden asetusarvo sähkövastukselle (anturi B21 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	54,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			53,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			55,4 °C
Lauhduttimen paluuveden asetusarvo sähkövastukselle (vain paluuvesianturi B71 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	51,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			48,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			54,4 °C

Esimerkki: Ulkolämpötila +10 °C, kompressorin kytkentäraja lisävaraajan asetusarvon molemmin puolin

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	+10 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,50

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	40 °C
Sekoitusventtiilin korotus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	830	0 °C
Lisävaraajan ja lämmityspiirin lämpötilaero	Lisävaraaja	4722	−2 °C
Lämmöntuotannon kytkentäero	Lisävaraaja	4721	6 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lauhduttimen lämpötilaero	Lämpöpumppu (Lauhdutin)	2805	3,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			28,4 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	28,4 °C
Lisävaraajan lämpötilan asetusarvo	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8981	28,4 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			26,4 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (varaajan lämpötila, anturi B4)			32,4 °C
Lauhduttimen menoveden asetusarvo sähkövastukselle (menovesianturi B21 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	28,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21)			27,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21)			29,4 °C
Lauhduttimen paluuveden asetusarvo sähkövastukselle (vain paluuvesianturi B71 asennettuna)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	25,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			22,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, anturi B71)			28,4 °C

4.3 Tilojen lämmitys ilman puskurivaraajaa



Käyttövesivaraaja ja tilojen lämmitys ilman puskurivaraajaa (lisävaraajaa)

Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Valikko	Rivi	Asetus
Lämmityspiiri 1	710	Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1
Lämmityspiiri 1	720	Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1
Lämmityspiiri 1	721	Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1
Lämmityspiiri 1	741	Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1
Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	Paluulämpötilan kytkentäero
Konfiguraatio (Lämpöpumppu)	5810	Lämmityspiirin lämpötilaero ulkolämpötilassa −10 °C
Tila		Toimintojen tilatiedot. Riviltä 8000 alkaen.
Tuottajan diagnoosi		Kompressoreiden, sähkövastusten ym. tilatiedot riviltä 8395 lähtien
Lämmönkuluttajien tilatiedot		Lämmityspiirien ym. tiedot riviltä 8740 lähtien
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1
Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	Lämpöpumpun asetusarvo (paluuveden asetusarvo)

Kompressorin ohjaus

Lämpöpumpun kompressoria ohjataan lauhduttimen paluuveden lämpötilan ja paluuveden asetusarvon perusteella (lämpöpumpun asetusarvo). Paluuveden lämpötilaa mitataan paluuvesianturilla B71. Paluuveden asetusarvo voi perustua joko ulkolämpötilasta riippuvaan lämmityskäyrään, mitattuun sisälämpötilaan tai näiden yhdistelmään. Tehdasasetuksena on lämmityskäyrään perustuva säätö. Sisälämpötilaan perustuva säätö edellyttää sisälämpötilan mittausta. Mittaus voidaan tehdä joko seinälle asennettavilla käyttöpäätteillä (huoneyksikkö) tai erillisillä lämpötila-antureilla.

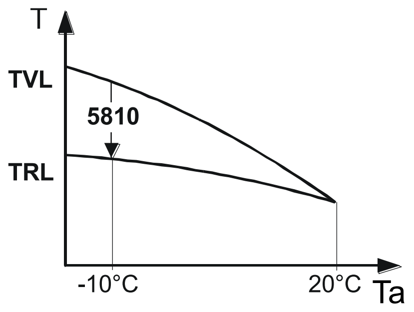
Lämmityskäyrään perustuvassa säädössä kompressoria ohjataan lämmityskäyrältä luetun lämmityspiirin menoveden asetusarvon, laskennallisen lauhduttimen lämpötilaeron (rivi 5810) ja paluuveden kytkentäeron (rivi 2840) perusteella. Huonelämpötilaan perustuvassa säädössä ohjaus perustuu huonelämpötilan mittaukseen eikä lämmityskäyrä ole käytössä. Yhdistelmäsäädössä ohjain muuttaa lämmityskäyrältä saatua lukemaa huonelämpötilan mittaukseen perustuen.

Lauhduttimen laskennallinen lämpötilaero

Ohjain laskee lämmityspiirin menoveden asetusarvosta (lämmityskäyrä) paluuveden asetusarvon (lämpöpumpun asetusarvon) rivin 5810 perusteella. Rivillä 5810 asetetaan oletettu lämpötilaero lauhduttimen meno- ja paluuveden välillä ulkolämpötilassa −10 °C. Ohjain pienentää ja suurentaa tätä lauhduttimen laskennallista lämpötilaeroa automaattisesti ulkolämpötilan (Ta) arvoon perustuen. Ohjain arvioi lämpötilaeron olevan pienempi lämpimillä ulkolämpötiloilla (jäähtymä lämmityspiirissä on pienempi) ja suurempi kylmillä ulkolämpötiloilla (suurempi jäähtymä lämmityspiirissä).

Lauhduttimen laskennallinen lämpötilaero on

$$\left(\begin{array}{c}\text{Lämpötilaero}\\ \text{rivin 5810 perusteella}\\ \text{laskettuna}\end{array}\right) = (\text{rivi } 5810) \cdot \frac{20 - Ta}{30}$$



TVL: menoveden lämpötila
TRL: paluuveden lämpötila
Ta: ulkolämpötila

Rivin 5810 toimintaperiaate.

Lauhduttimen paluuveden asetusarvo

Kompressorin ohjaamiseen käytetään lauhduttimen paluuveden asetusarvoa (lämpöpumpun asetusarvo). Lauhduttimen paluuveden asetusarvo on

Anturi B71	(lauhduttimen paluuveden asetusarvo rivi 8411) = (lämmityspiirin menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 8744) - (lämpötilaero rivin 5810 perusteella laskettuna)

Lämmityskäyrällä annetaan aina periaatteessa lämmityspiirin menoveden asetusarvo. Lämmityskäyrällä voi kuitenkin asettaa menoveden sijaan suoraan paluuveden asetusarvon, jos rivin 5810 arvoksi asettaa 0 °C. Tällöin paluuveden asetusarvo on

Anturi B71 Rivi 5810=0	(lauhduttimen paluuveden asetusarvo rivi 8411) = (lämmityspiirin menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 8744)

Lämmityskäyrältä luetulle lämmityspiirin menoveden lämpötilalle voi asettaa ala- ja ylärajan. Lämmityspiirille 1 alaraja asetetaan rivillä 740 ja yläraja rivillä 741. Rajat ovat käytössä sekä lämmityskäyrään että huonelämpötilaan perustuvassa ohjauksessa. Huomio rajoja asetettaessa rivin 5810 laskennallinen lämpötilaero ja rivin 2840 kytkentäero. Jos lämmityskäyrältä luettu asetusarvo ylittää ylärajan, lämmityspiirin menoveden asetusarvoksi tulee lämmityskäyrän arvon sijaan menovedelle asetettu yläraja. Lauhduttimen paluuveden asetusarvoksi tulee näin

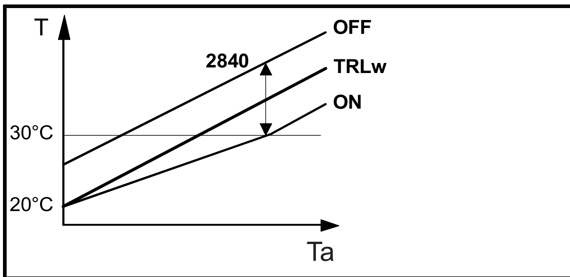
Anturi B71	(lauhduttimen paluuveden asetusarvo rivi 8411) = (lämmityspiirin menoveden yläraja rivi 741) - (lämpötilaero rivin 5810 perusteella laskettuna)

Alarajan alittuessa laskennassa käytetään menoveden alarajaa (lämmityspiirille 1 rivi 740).

Kompressorin ohjaus

Lauhduttimen paluuveden asetusarvon ympärillä käytetään rivillä 2840 asetettua kytkentäeroa kompressorin ohjaukseen. Kytkentäeron kasvattaminen pidentää kompressorin käyntiaikaa, mutta suurentaa lämmityspiirin lämpötilan vaihteluita lämmityspiirissä. Kytkentäero vaikuttaa lisäksi poiskytkentälämpötilan (rivi 2844) vaatimaan jäähtymiseen (kappaleen *Lämpöpumpun suojaustoiminnot* alikappale *Poiskytkentälämpötila*).

Kytkentäero jaetaan puoliksi asetusarvon molemmin puolin (Kuva 55). Ohjain pienentää kytkentäeron alarajaa automaattisesti (suoraan verrannollisesti), kun paluuveden asetusarvo on pienempi kuin 30 °C. Näin kompressori käynnistyy aiemmin paluulämpötilan alittaessa asetusarvon ja samalla kytkentäero pienenee automaattisesti asetusarvon pienentyessä.

	OFF: kompressorin pysäytyslämpötila TRLw: paluuveden lämpötilan asetusarvo (lämpöpumpun asetusarvo, rivi 8411) lämmityskäyrän ja rivin 5810 perusteella ON: kompressorin käynnistyslämpötila Ta: ulkolämpötila
Rivin 2840 kytkentäero.	

Kompressorin pysäytyslämpötilaan vaikuttava kytkentäeron yläraja pysyy yllä olevan kuvan mukaisesti vakiona. Yläraja on vastaavasti

Anturi B71	$\left(\begin{array}{c}\text{kytkentäeron}\\ \text{yläraja}\\ \text{OFF}\end{array}\right) = \frac{\text{rivi 2840}}{2}$	(17)

Kompressorin käynnistyslämpötilaan vaikuttava kytkentäeron alaraja pysyy niin ikään vakiona, jos paluulämpötilan asetusarvo (rivi 8411, TRLw) on yli 30 °C. Alaraja on

Anturi B71	Paluulämpötilan asetusarvo (rivi 8411) yli 30 °C $\left(\begin{array}{c}\text{kytkentäeron}\\ \text{alaraja}\\ \text{ON}\end{array}\right) = \frac{\text{rivi 2840}}{2}$	(18)

Kompressorin käynnistämiseen vaikuttava kytkentäeron yläraja pienenee paluulämpötilan asetusarvon alittaessa 30 °C suoraan verrannollisesti

Anturi B71	Paluulämpötilan asetusarvo (rivi 8411) alle 30 °C $\left(\begin{array}{c}\text{kytkentäeron}\\ \text{alaraja}\\ \text{ON}\end{array}\right) = \frac{\text{rivi 2840}}{2} \cdot \frac{\text{TRLw} - 30}{10}$

Kompressorin pysäytyslämpötila on näin

Anturi B71	$\left(\begin{array}{c}\text{kompressorin}\\ \text{pysäytyslämpötila}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\ \text{paluuveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{array}\right) + \frac{\text{rivi 2840}}{2}\ °\text{C}$

Kompressorin käynnistämislämpötila on vastaavasti

Anturi B71	$\left(\begin{array}{c}\text{kompressorin}\\ \text{käynnistyslämpötila}\\ \text{ON}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\ \text{paluuveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8411}\end{array}\right) - \left(\begin{array}{c}\text{kytkentäeron}\\ \text{alaraja}\\ \text{ON}\end{array}\right)$

Lauhdutinpiirin sähkövastusten ohjaus

Lauhdutinpiirin vastus kytketään päälle ja pois asteminuutteihin perustuen (kappale *Läpivirtausvastus lauhdutinlinjassa*). Asteminuuttien laskennassa käytetään asetusarvon alarajaa ja ylärajaa. Alarajan alapuolella lasketaan päällekytkennän asteminuutteja ja ylärajan yläpuolella poiskytkennän asteminuutteja. Näin rajojen välissä asteminuutteja ei lasketa.

<u>Menovesianturi B21 asennettuna</u>

Jos lämpöpumppuun on asennettu menovesianturi B21, vastuksen asteminuuttien laskemiseen käytetään lauhduttimen paluuveden asetusarvoa ja menovesianturia B21. Laskennassa käytetään siis paluuveden asetusarvoa, vaikka mittaavana anturina on menovesianturi B21.

Jos rivin 5810 arvo on suurempi kuin nolla, paluuveden asetusarvon ympärillä käytetään kiinteää 1 °C kytkentäeroa molemmin puolin vastuksen asetusarvon ala- ja ylärajan laskemiseen. Asetusarvon alaraja vastukselle on

Anturi B21	$\left(\begin{array}{c}\text{asetusarvon}\\\text{alaraja}\\\text{vastukselle}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{array}\right) - 1\ °\text{C}$

Asetusarvon yläraja on vastaavasti

Anturi B21	$\left(\begin{array}{c}\text{asetusarvon}\\\text{yläraja}\\\text{vastukselle}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{array}\right) + 1\ °\text{C}$

Jos rivin 5810 arvo on nolla, paluuveden asetusarvon ympärillä käytetään rivin 2840 kytkentäeroa. vastuksen asetusarvon ala- ja ylärajan laskemiseen. Asetusarvon alaraja vastukselle on

Anturi B21	$\left(\begin{array}{c}\text{asetusarvon}\\\text{alaraja}\\\text{vastukselle}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{array}\right) - \frac{\text{rivi 2840}}{2}\ °\text{C}$

Asetusarvon yläraja on vastaavasti

Anturi B21	$\left(\begin{array}{c}\text{asetusarvon}\\\text{yläraja}\\\text{vastukselle}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{lauhduttimen}\\\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{array}\right) + \frac{\text{rivi 2840}}{2}\ °\text{C}$

Vain paluuvesianturi B71 asennettuna

Jos lämpöpumppuun on asennettu vain paluuvesianturi B71, sähkövastuksen asteminuuttien laskemiseen käytetään lauhduttimen paluuveden asetusarvoa ja paluuvesianturia B71. Asetusarvon ympärillä käytetään kompressorin tavoin rivin 2840 kytkentäeroa vastuksen asetusarvon ala- ja ylärajan laskemiseen. Asetusarvon alaraja vastukselle on

Anturi B71	$\left(\begin{matrix}\text{asetusarvon}\\\text{alaraja}\\\text{vastukselle}\end{matrix}\right) = \left(\begin{matrix}\text{lauhduttimen}\\\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{matrix}\right) - \frac{\text{rivi 2840}}{2}\ °\text{C}$

Asetusarvon yläraja on vastaavasti

Anturi B71	$\left(\begin{matrix}\text{asetusarvon}\\\text{yläraja}\\\text{vastukselle}\end{matrix}\right) = \left(\begin{matrix}\text{lauhduttimen}\\\text{paluuveden}\\\text{asetusarvo}\\\text{rivi 8411}\end{matrix}\right) + \frac{\text{rivi 2840}}{2}\ °\text{C}$

Yhteenveto kompressorin ja vastusten ohjauksesta

B21	B71	B10	5810	Kompressori K1			Sähkövastus lauhduttimen jälkeen (K25/K26)		
				Anturi	As.arvo	Kytk.ero	Anturi	As.arvo	Kytkentäero
–	–	–		Off (Virhe 138: Ei ohjausanturia)			Pois		
-	-	ok		Off (Virhe 138: Ei ohjausanturia)			B10	MENO	±1 °C
-	ok	-		B71	PALUU	± 2840 / 2 °C	B71	PALUU	± 2840 / 2 °C
-	ok	ok	=0	B71	PALUU	± 2840 / 2 °C	B71	PALUU	± 2840 / 2 °C
			>0	B71	PALUU	± 2840 / 2 °C	B10	MENO	±1 °C
ok	-	–		Off (Virhe 138: Ei ohjausanturia)			B21	MENO	±1 °C
ok	-	ok		Off (Virhe 138: Ei ohjausanturia)			B21	MENO	±1 °C
ok	ok	-	=0	B71	PALUU	± 2840 / 2 °C	B71	PALUU	± 2840 / 2 °C
			>0				B21	PALUU	±1 °C
ok	ok	ok	=0	B71	PALUU	± 2840 / 2 °C	B71	PALUU	± 2840 / 2 °C
			>0				B21	MENO	±1 °C

Yhteenveto kompressorin ja vastusten ohjauksesta ilman puskurivaraajaa

MENO: Lauhduttimelta lähtevän virtauksen lämpötila (menovesi)

PALUU: Lauhduttimelle tulevan virtauksen lämpötila (paluuvesi)

Esimerkit

Esimerkki: Ulkolämpötila −10 °C, lämmityskäyrän kaltevuus 0,50

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	−10 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,50
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	40 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lämmityspiirin lämpötilaero ulkolämpötilassa −10 °C	Konfiguraatio (Lämpöpumppu)	5810	4,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			36,4 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	36,4 °C
Lämmityspiirin lämpötilaero rivin 5810 perusteella ulkolämpötilassa –10 °C			4,0 °C
Lämpöpumpun asetusarvo (paluuveden asetusarvo)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	32,4 °C
Paluulämpötilan kytkentäero paluulämpötilan asetusarvon alle		2840 / 2	3,0 °C

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Paluulämpötilan kytkentäero paluulämpötilan asetusarvon yli		2840 / 2	3,0 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (paluuvesi, anturi B71)			29,4 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (paluuvesi, anturi B71)			35,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			31,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			33,4 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, vain anturi B71 asennettuna)			29,4 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, vain anturi B71 asennettuna)			35,4 °C

Esimerkki: Ulkolämpötila −30 °C, lämmityskäyrän kaltevuus 0,50, menoveden lämpötilan yläraja 42 °C

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	−30 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,50
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	40,0 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lämmityspiirin lämpötilaero ulkolämpötilassa −10 °C	Konfiguraatio (Lämpöpumppu)	5810	4,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			42,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	40,0 °C
Lämmityspiirin lämpötilaero rivin 5810 perusteella ulkolämpötilassa –30 °C			6,7 °C
Lämpöpumpun asetusarvo (paluuveden asetusarvo)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	33,3 °C
Paluulämpötilan kytkentäero paluulämpötilan asetusarvon alle		2840 / 2	3,0 °C
Paluulämpötilan kytkentäero paluulämpötilan asetusarvon yli		2840 / 2	3,0 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (paluuvesi, anturi B71)			30,3 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (paluuvesi, anturi B71)			36,3 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			32,3 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			34,3 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, vain anturi B71 asennettuna)			30,3 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, vain anturi B71 asennettuna)			36,3 °C

Esimerkki: Ulkolämpötila –30 °C, lämmityskäyrän kaltevuus 0,80, menoveden lämpötilan yläraja 70 °C

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	−30 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,80
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	70,0 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lämmityspiirin lämpötilaero ulkolämpötilassa −10 °C	Konfiguraatio (Lämpöpumppu)	5810	4,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			54,4 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä rivi 741 huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	54,4 °C
Lämmityspiirin lämpötilaero rivin 5810 perusteella ulkolämpötilassa –30 °C			6,7 °C
Lämpöpumpun asetusarvo (paluuveden asetusarvo)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	47,7 °C
Paluulämpötilan kytkentäero paluulämpötilan asetusarvon alle		2840 / 2	3,0 °C
Paluulämpötilan kytkentäero paluulämpötilan asetusarvon yli		2840 / 2	3,0 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (paluuvesi, anturi B71)			44,7 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (paluuvesi, anturi B71)			50,7 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			46,7 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			48,7 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, vain anturi B71 asennettuna)			44,7 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, vain anturi B71 asennettuna)			50,7 °C

Esimerkki: Ulkolämpötila +10 °C

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Ulkolämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	+10 °C
Mukavuuskäytön asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	710	22 °C
Lämmityskäyrän kaltevuus, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	720	0,50
Lämmityskäyrän siirto, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	721	0 °C
Menoveden suurin asetusarvo, lämmityspiiri 1	Lämmityspiiri 1	741	40 °C
Paluulämpötilan kytkentäero	Lämpöpumppu (Kompressori)	2840	6,0 °C
Lämmityspiirin lämpötilaero ulkolämpötilassa −10 °C	Konfiguraatio (Lämpöpumppu)	5810	4,0 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä, lämmityspiiri 1			28,6 °C
Menoveden asetusarvo lämmityskäyrältä yläraja huomioituna, lämmityspiiri 1	Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	28,6 °C
Lämmityspiirin lämpötilaero rivin 5810 perusteella ulkolämpötilassa 5 °C			1,3 °C
Lämpöpumpun asetusarvo (paluuveden asetusarvo)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	27,3 °C

Asetus	Valikko	Rivi	Arvo
Paluulämpötilan kytkentäero paluulämpötilan asetusarvon alle		2840 / 2	3,0 °C
Paluulämpötilan kytkentäero paluulämpötilan asetusarvon yli (Huomaa rivin 2840 vähennys alle 30 °C paluulämpötilan asetusarvolla)		2840 / 2	2,2 °C
Kompressorin käynnistyslämpötila (paluuvesi, anturi B71)			25,1 °C
Kompressorin pysäytyslämpötila (paluuvesi, anturi B71)			30,3 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			26,3 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (menovesi, anturi B21 asennettuna)			28,3 °C
Asetusarvon alaraja vastukselle (paluuvesi, vain anturi B71 asennettuna)			25,1 °C
Asetusarvon yläraja vastukselle (paluuvesi, vain anturi B71 asennettuna)			30,3 °C

4.4 Varaajien pakkolataus

Pakkolatauksella varaajat voi lämmittää (ladata) kellonaikaan tai kärkitietoon perustuen. Näin varaajat voi ladata esimerkiksi edullisempaa aikaperusteista sähkötariffia hyödyntäen.

Lämmityspiirin varaajan pakkolataus

Lämmityspiirin varaajan (lisävaraaja, puskurivaraaja) pakkolatauksen voi käynnistää aikatauluohjattuna tai kärkitiedolla. Pakkolataus otetaan käyttöön rivillä 4705. Aikatauluohjatun pakkolatauksen ajankohta asetetaan rivillä 4711. Pakkolataus käynnistetään päivittäin riville 4711 asetettuna kellonaikana. Jos ajankohtaa ei aseteta, aikatauluohjattu pakkolataus ei ole käytössä. Aikatauluohjatun pakkolatauksen enimmäiskesto asetetaan rivillä 4712. Kärkitieto-ohjaus otetaan käyttöön valitsemalla vapaan EX-tulon toiminnoksi matala tariffi E5. Kärkitiedon voi valita sulkeutuvaksi (NO) tai avautuvaksi (NC). Toimintoa E5 voi käyttää myös smart grid -kärkitietojen kautta (kappale *Smart grid*). Kärkitiedolla asetettu pakkolataus on käytössä niin kauan, kun kärkitieto on aktiivinen. Kärkitieto voi olla käytössä aikatauluohjauksen rinnalla tai ilman sitä.

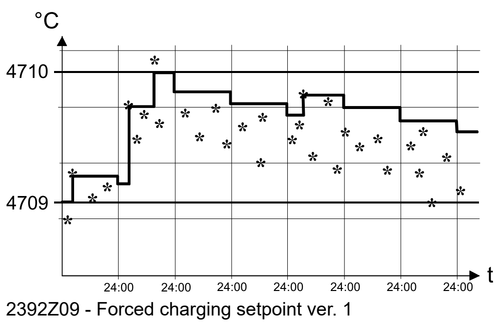
Pakkolatauksessa automaatio käyttää varaajan asetusarvona korkeinta normaalitilassa (kappale *Tilojen lämmitys säädetyn varaajan kautta*) esiintynyttä asetusarvoa ja vähentää sitä joka vuorokausi 10 %, jos uutta korkeampaa asetusarvoa ei tällä välin tule. Korkeimman asetusarvon laskennassa automaatio huomioi vain ne asetusarvot, jotka ovat rivin alarajan 4709 ja rivin 4710 ylärajan sisällä. Aseta nämä rajat keskenään yhtä suuriksi, jos haluat pakkoladata varaajan aina samaan lämpötilaan. Jos sen sijaan haluat, että pakkolatauksen yläraja saa muuttua lämpötilan tarpeen mukaisesti, mutta alaraja on kiinteä, aseta riville 4709 haluamasi alaraja ja rivin 4710 yläraja niin korkealle, kun lämpöpumppu (tai vastus) pystyy varaajan lämmittämään.

Pakkolataus päättyy, kun varaajan lämpötila ylittää varaajan asetusarvon pakkolatauksessa. Pakkolataus keskeytetään myös, jos lämpöpumppu kytkeytyy pois päältä pakkolatauksen aikana johonkin raja- tai suojatoimintoon. Jos varaaja jäähtyy pakkolatauksen jälkeen 5 °C asetusarvon alapuolelle, pakkolataus käynnistyy uudelleen, jos pakkolataus on yhä kärkitiedon tai aikarajan puitteissa aktiivinen.

Aikatauluohjattu pakkolataus päättyy myös rivin 4712 aikarajan kuluttua, jos varaajan asetusarvoa ei ole saavutettu ennen sitä. Käyttövettä ladataan pakkolatauksen aikana normaalisti. Pakkolataus jatkuu käyttöveden lataamisen jälkeen. Jos käyttöveden pakkolataamiseen käytetään myös kärkitietoa, ohjain lämmittää ensin käyttöveden ja siirtyy sen jälkeen lämmittämään lämmityspiirin varaajaa.

Rivi	Asetus	Toimenpide
4705	Pakkolataus	**SEIS** Pakkolataus on pois käytöstä. Pakkolataus on pois käytöstä aikatauluista ja kärkitiedoista riippumatta. **Tarve:** Lämmityskauden ja vuorokauden ulkolämpötilarajat lämmityksessä (kappale *Lämmityskauden ja vuorokauden ulkolämpötilarajat lämmityksessä*) **Aina:** Pakkolataus on aina käytössä.
4709	Lämmityksen minimi pakkolatausarvo	Pakkolatauksen asetusarvo pysyy näiden rajojen sisäpuolella, vaikka lämmityspiirien pyyntilämpötilat olisivat matalampia tai korkeampia. Aseta nämä lähelle toisiaan, jos haluat pakkoladata varaajan aina samaan lämpötilaan. Varaaja pakkoladataan aina vähintään rivin 4709 alarajalämpötilaan.
4710	Lämmityksen maksimi pakkolatausarvo	
4711	Pakkolatauksen ajankohta	Pakkolataus käynnistetään aikatauluohjattuna tässä asetettuna ajankohtana. Jos ajankohtaa ei ole asetettu, aikatauluohjattu pakkolataus ei ole käytössä.
4712	Pakkolatauksen maksimikesto	Tällä rivillä voi rajoittaa aikatauluohjatun pakkolatauksen keston. Pakkolataus on käynnissä korkeintaan tässä asetetun ajan, jos pakkolatauksen asetusarvoa ei saavuteta tätä ennen.
4761	Pakkolataus sähkölämmittimellä	**Pois:** Sähkövastusta K16 ei käytetä varaajan pakkolataukseen **Käytössä:** Sähkövastusta K16 käytetään varaajan pakkolataukseen, jos mikään muu lämmönlähde (lämpöpumppu tai lisälämmönlähde) ei pysty aloittamaan pakkolatausta minuutin sisällä pakkolatauspyynnistä. **Vaihevahti, pakotettu pysäytys:** Sähkövastusta K16 käytetään varaajan pakkolataukseen, jos smart grid -tilana on pakotettu (draw forced).
4750		Jos varaajan pakkolataus käynnistetään smart grid -toiminnolla ”pakotettu” (draw forced), tämän rivin asetusarvoa käytetään lämmityspiirin varaajan asetusarvona.
2911	Lisävaraajan pakkolataus	Tällä valitaan, käytetäänkö kompressoria lämmityspiirin varaajan pakkolataukseen.

Lisävaraajan pakkolatauksen asetusarvot (lisävaraajavalikko)



Tunnus	Kuvaus
*	Yksittäinen varaajan lämpötilan asetusarvo, joka on määräytynyt tavalliseen tapaan lämmityspiirien pyyntilämpötilojen perusteella kappaleessa *Tilojen lämmitys säädetyn varaajan kautta* esitetyllä tavalla.
rivi 4710	Yläraja huomioiduille yksittäisille varaajan lämpötilan asetusarvoille.
rivi 4709	Aikaraja huomioiduille yksittäisille varaajan lämpötilan asetusarvoille.

Pakkolatauksen asetusarvon määräytyminen

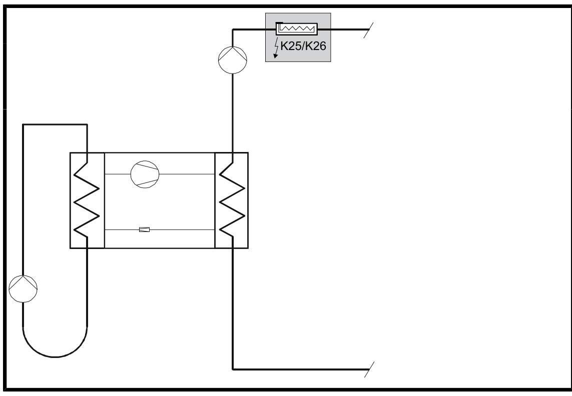
Käyttövesivaraajan pakkolataus

Käyttövesivaraajan pakkolataus otetaan käyttöön valitsemalla rivin 1620 toiminnoksi matala tariffi (alhainen tariffi) tai aikaohjelma 4 ja matala tariffi. Matala tariffi -toiminto käyttää samaa E5 kärkitietoa kuin lämmityspiirin varaajan pakkolataus. Kärkitieto-

ohjaus otetaan käyttöön valitsemalla vapaan EX-tulon toiminnoksi matala tariffi E5. Kärkitiedon voi valita sulkeutuvaksi (NO) tai avautuvaksi (NC). Toimintoa E5 voi käyttää myös smart grid -kärkitietojen kautta (kappale *Smart grid*).

Pakkolataus toiminnolla E5 käynnistää käyttöveden lämmittämisen ennen kytkentäeron (rivi 5024) saavuttamista. Pakkolataus lämmittää varaajan aina normaaliin asetusarvoon aikaohjelman (aikaohjelma 4) mukaisesta asetusarvosta riippumatta. Pakkolataus lämmittää varaajan vain kerran, jos kärkitieto ei muutu latauskertojen välissä. Ensimmäisen pakkolatauskerran jälkeen normaali kytkentäero ja aikataulun mukainen asetusarvo tulevat jälleen käyttöön, kunnes pakkolataus menee uudelleen päälle. Jos pakkolataus toiminnolla E5 on käytössä sekä käyttövesivaraajan että lämmityspiirin varaajan lämmittämiseen, lämmittää ohjain ensin käyttöveden ja sen jälkeen lämmityspiirin varaajan.

4.5 Läpivirtausvastus lauhdutinlinjassa



Toiminnot
QX: sähkövastusporras 1 K25 QX: sähkövastusporras 2 K26
Sähkövastukset pitää aina varustaa ylilämpösuojalla ja kytkeä sulakkeen ja kontaktorin taakse. Automaation QX-lähtöjä saa käyttää vai vastuksen kontaktoreiden ohjaamiseen. Älä kytke vastusta suoraan lähtöihin. Jos vastuksessa on ylilämpösuojan lisäksi termostaatti, pitää termostaatin asetusarvo asettaa riittävän korkeaksi, jotta termostaatti ei estä sähkövastuksen toimintaa

Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Valikko	Rivi	Asetus
Lämpöpumppu	2880	Käytä sähkö-menovettä (sähkövastuksen käyttötila)
Lämpöpumppu	2881	Estoaika
Lämpöpumppu	2882	Menoveden sähkölämmittimen asteminuutit (päällekytkennän asteminuutit)
Lämpöpumppu	2883	Sähkölämmittimen palautuksen asteminuutit (poiskytkennän asteminuutit)
Lämpöpumppu	2884	Menoveden sähkölämmitin ulkolämpötilassa alle (ulkolämpötilaraja)
Lämpöpumppu	2885	Sähkövastus päälle alle lämpötila (menoveden lämpötilaraja)
Tuottajan diagnoosi	8402	Sähkövastusportaan 1 tila
Tuottajan diagnoosi	8403	Sähkövastusportaan 2 tila

Sähkövastuksen käyttötila

Sähkövastusten K25/K26 käyttötila asetetaan rivillä 2880.

KORVAAVA: Sähkövastusta käytetään vain, kun automaatiosta asetettu hätäkäyttö on päällä (ks. rivit 7141 ja 7142) tai kun keruupiiristä tulevan liuoksen lämpötila laskee alle rivillä 2816 määritellyn alarajan. Sähkövastus ei ole yhtä aikaa päällä kompressorin kanssa eikä estoaikaa ja asteminuutteja (rivit 2881 ja 2882) huomioida.

KOMPRESSORIN RINNALLA LP: Sähkövastus kytketään päälle tilojen lämmitystilassa kompressorin rinnalle, kun rivin 2881 estoaika on kulunut ja rivin 2882 asteminuutit on ylitetty. Sähkövastukset eivät ole ovat käytössä kompressorin rinnalla käyttöveden lämmittämisessä. Käyttöveden lämmittämisessä sähkövastuksia käytetään vain rivi 2893 (*Poiskytkentälämpötila* kappaleessa *Lämpöpumpun suojaustoiminnot*) tai rivin 5032 (*Käyttöveden lämpötilaraja kompressorilla* kappaleessa *Käyttöveden lämmitys*) lämpötilarajan ylittyessä.

KOMPRESSORIN RINNALLA LKV: Sähkövastus kytketään päälle käyttöveden lämmitystilassa kompressorin rinnalle, kun rivin 2881 estoaika on kulunut ja rivin 2882 asteminuutit on ylitetty. Sähkövastukset eivät ole käytössä tilojen lämmityksessä.

KOMPRESSORIN RINNALLA LP ja LKV: Sähkövastus kytketään päälle tilojen lämmitystilassa sekä käyttöveden lämmitystilassa kompressorin rinnalle, kun rivin 2881 estoaika on kulunut ja rivin 2882 asteminuutit on ylitetty.

LOPETA LKV-VARAAJAN LATAUS: Sähkövastusta käytetään vain, jos kompressori on kytkeytynyt pois päältä käyttöveden latauksen aikana poiskytkentälämpötilan (rivi 2844), korkeapainekatkaisun tai kuumakaasun lämpötilarajan (rivi 2846) vuoksi ja latausyritysten enimmäismäärä (rivi 2893) on saavutettu. Sähkövastus ei ole yhtä aikaa päällä kompressorin kanssa eikä estoaikaa ja asteminuutteja (rivit 2881 ja 2882) huomioida.

HÄTÄKÄYTTÖ: Sähkövastusta käytetään vain, kun hätäkäyttö on päällä (7141 ja 7142). Sähkövastus ei ole yhtä aikaa päällä kompressorin kanssa eikä viivettä ja asteminuutteja (rivit 2881 ja 2882) huomioida.

LEGIONELLANESTOTOIMINTO: Vastaa tilaa "lopeta lkv-varaajan lataus" sillä erotuksella, että sähkövastuksia käytetään vain, kun legionellan estotoiminto on päällä.

LOPETA LKV-VARAAJAN LATAUS: Sähkövastusta käytetään vain, jos kompressori on kytkeytynyt pois päältä käyttöveden latauksen aikana poiskytkentälämpötilan (rivi 2844), korkeapainekatkaisun tai kuumakaasun lämpötilarajan (rivi 2846) vuoksi ja latausyritysten enimmäismäärä (rivi 2893) on saavutettu. Sähkövastus ei ole yhtä aikaa päällä kompressorin kanssa eikä estoaikaa ja asteminuutteja (rivit 2881 ja 2882) huomioida.

Päällekytkennän estoaika (viiveaika) ja asteminuutit

Sähkövastuksien K25/26 päällekytkemiselle voi asettaa estoajan (viiveaika) ja asteminuutit. Estoaika asetetaan rivillä 2881 ja asteminuutit rivillä 2882. Vastusportaat kytketään päälle, kun estoaika on kulunut ja asteminuuttien summa on saavutettu. Estoajan laskenta alkaa kompressorin käynnistämisestä. Estoajan aikana sähkövastuksia ei kytketä päälle eikä asteminuutteja lasketa. Estoajan jälkeen ohjain alkaa laskea asteminuuttien summaa. Jos lämpöpumppuun on asennettu menovesianturi B21, asteminuuttien laskennassa käytetään menoveden lämpötilaa. Muussa tapauksessa laskennassa käytetään paluuveden lämpötilaa (anturi B71).

Vastusten päällekytkennässä asteminuutti on minuutin välein laskettava vastusten asetusarvon alarajan ja mitatun lämpötilan erotus. Asteminuuttien laskeminen aloitetaan, kun mitattu lämpötila alittaa asetusarvon alarajan. Summa nollataan ja asteminuutit nollataan, jos mitattu lämpötila ylittää asetusarvon alarajan.

Kunkin minuutin asteminuutit lasketaan yhteen asteminuuttien summaksi. Kun summa ylittää rivillä 2882 asetetun asteminuuttien rajan, sähkövastusten ensimmäinen porras kytketään päälle (K25). Tämän jälkeen asteminuuttien summa nollataan ja laskenta aloitetaan uudelleen. Kun asteminuuttien summa saavuttaa jälleen rivin 2882 arvon, toinen vastusporras kytketään päälle (K26). Samalla tavalla menetellään myös kolmannen vastusportaan suhteen (K25 + K26). Viiveaika on käytössä vain ennen ensimmäisen portaan asteminuuttien laskemista. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, vastusportaat kytketään suoraan päälle asetusarvon alarajan alapuolella.

Asteminuuttien summan täyttymiseen kuluva aika riippuu asetusarvon alarajan ja mitatun lämpötilan erotuksen suuruudesta. Jos asteminuuttien summa on esimerkiksi 20 °C min, se vastaa 10 °C lämpötilaeroa kahden minuutin ajan tai 5 °C lämpötilaeroa neljän minuutin ajan. Jos vastusten asetusarvon alaraja on esimerkiksi 28 °C ja mitattu lämpötila 25 °C, jokaisen minuutin aikana asteminuuttien summaan tulee kolme asteminuuttia lisää, jos mitattu lämpötila pysyy samana. Viiden minuutin päästä summa on näin 15 asteminuuttia ja kymmenen minuutin päästä 30 asteminuuttia. Jos rivillä 2882 asetettu asteminuuttien summa on esimerkiksi 30 asteminuuttia, ensimmäinen vastusporras kytketään päälle 10 minuutin kuluttua viiveajan päättymisestä. Tämän jälkeen aloitetaan seuraavan vastusportaan summan laskeminen. Jos lämpötila tänä aikana nousee yli vastusten asetusarvon ylärajan, kyseisen portaan asteminuuttien laskeminen lopetetaan ja summa nollataan.

Poiskytkennän asteminuutit

Vastusportaat kytketään pois päältä, kun poiskytkennän asteminuuttien summa on saavutettu. Poiskytkennän asteminuutit asetetaan rivillä 2882. Poiskytkennässä ei huomioida estoaikaa.

Vastusten poiskytkennässä asteminuutti on minuutin välein laskettava vastusten asetusarvon ylärajan ja mitatun lämpötilan erotus. Asteminuuttien laskeminen aloitetaan, kun mitattu lämpötila ylittää vastusten asetusarvon ylärajan. Summa ja asteminuutit nollataan, jos mitattu lämpötila alittaa asetusarvon ylärajan. Poiskytkennän asteminuutit asetetaan yleensä nollaksi, jolloin vastusportaat kytketään heti pois päältä mitatun lämpötilan ylittäessä vastusten asetusarvon ylärajan.

Lämpötilarajat

Sähkövastukselle voi asettaa ulkolämpötilarajan rivillä 2884. Tämän rajan yläpuolella vastusta ei oteta käyttöön. Tämä asetus koskee myös käyttöveden lämmitystä. Tätä asetusta ei siis kannata ottaa käyttöön, jos käyttövettä halutaan lämmittää myös sähkövastuksella. Jos rivin arvoksi asettaa esimerkiksi −15 °C, sähkövastus on käyttävissä vasta silloin, kun ulkolämpötila laskee alle −15 °C.

Rivillä 2885 voi asettaa lämpötilarajan menovedelle, jonka alapuolella vastus laitetaan aina heti päälle. Jos rivin arvoksi asettaa esimerkiksi 8 °C, sähkövastus menee aina heti päälle menoveden lämpötilan alittaessa 8 °C. Tätä toimintoa voi käyttää muun muassa jäätymissuojaukseen. Menoveden lämpötilaraja ei estä vastusta menemästä päälle muissa normaaleissa käyttötilanteissa. Toiminto vain kytkee vastuksen päälle menoveden lämpötilan alittaessa asetetun alarajan.

Rivien 2884 ja 2885 toiminnot voivat olla käytössä yhtä aikaa. Jos rivin 2884 arvoksi asetetaan esimerkiksi −2 °C ja rivin 2885 arvoksi 8 °C, sähkövastus menee päälle, jos ulkolämpötila on alle −2 °C ja menoveden lämpötila on alle 8 °C.

Nämä lämpötilarajat eivät ole käytössä hätäkäyttötilassa. Sähkövastus menee siis hätäkäyttötilassa päälle rivien 2884 ja 2885 lämpötilarajoista riippumatta.

Sähkövastuksen kytkeminen pois käytöstä

Sähkövastus käytössä vain hätäkäyttötilassa

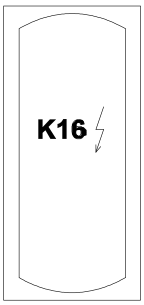
Aseta rivin 2880 arvoksi ”korvaava” tai ”hätäkäyttö”, jos haluat kytkeä sähkövastuksen pois käytöstä normaaleissa käyttötilanteissa. Tällöin sähkövastus menee päälle vain hätäkäyttötilassa.

Sähkövastuksen kytkeminen kokonaan pois käytöstä

Sähkövastuksen voi kytkeä kokonaan pois käytöstä valitsemalla konfiguraatiovalikosta lähtöjen QX1 ja QX2 toiminnoksi vaihtoehdon ei toimintoa ja laittamalla sen jälkeen vastuksen sulakkeen OFF-asentoon. Huomio, että vastus ei ole tämän jälkeen käytettävissä mihinkään toimintoihin, hätäkäyttö mukaan lukien. Vastuksen kytkeminen kokonaan pois käytöstä ei ole suositeltavaa. Älä laita vastuksen sulaketta OFF-asentoon poistamatta vastusta ensin käytöstä automaatiosta edellä kuvatulla tavalla.

4.6 Sähkövastus varaajassa

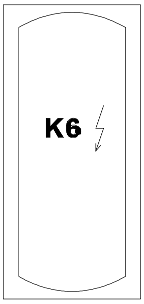
Automaatiolla voi ohjata lämmityspiirin varaajassa (puskurivaraaja, lisävaraaja) olevaa sähkövastusta (K16). Vastus menee päälle, jos lämpöpumppu ei voi tuottaa lämpöä häiriötilan vuoksi tai jos varaajan jäätymissuojaus kytkeytyy päälle. Vastusta ohjataan rivillä 4760 valitulla anturilla. Yleensä tämä anturi on B4. Lämpöpumpun häiriötilassa sähkövastus menee päälle, kun valitun anturin lukema alittaa 1 °C varaajan asetusarvon. Vastus menee vastaavasti pois päältä, kun anturin lukema ylittää 1 °C varaajan asetusarvon. Jäätymissuojauksessa vastus menee päälle, kun varaajan lämpötila alittaa 5 °C ja pysyy päällä, kunnes varaajan lämpötila on 10 °C. Edellä mainittujen toimintojen vastusta voi käyttää myös lisävaraajan pakkolataukseen (kappale *Varaajien pakkolataus*).



Toiminnot
QX: Lisävaraajan sähkölämmitin K16

Sähkövastus käyttövesivaraajassa

Automaatiolla voi ohjata käyttövesivaraajassa olevaa sähkövastusta (K6). Automaatio käyttää käyttöveden lämmityksessä käyttövesivaraajan sähkövastusta lauhdutinpiirin vastusten K25 ja K26 sijaan. Jos kytkennässä on vaihtoventtiili, venttiili kääntyy rakennuksen tilojen lämmitykseen vastuksen kytkeytyessä päälle.

 	**Toiminnot** QX: Käyttöveden sähkölämmitin K6

Vastusta K6 voi käyttää esimerkiksi käyttöveden loppulämmitykseen kompressorin tuottamaa lämpötilatasoa kuumemmaksi rivin 5032 lämpötilarajan saavuttamisen jälkeen. Tällöin rivin 5060 toiminnoksi valitaan ”korvaava”, rivin 5061 arvoksi ”24 h” tai ”käyttöveden vapautus” ja rivin 5062 arvoksi käyttövesianturi. Kompressori vapautuu näin tilojen lämmitykseen (vaihtoventtiili kääntyy) ja vastus K6 hoitaa käyttöveden loppulämmityksen, kun anturin B3 lukema ylittää rivin 5032 asetusarvon.

Rivi	Asetus	Toimenpide
5060	Sähkölämmittimen käyttötapa	**Korvaava:** Sähkövastusta käytetään vain, jos lämpöpumppu ei voi ladata käyttövettä. Lataus voi pysähtyä lämpötilarajaan kompressorilla (rivi 5032), aikarajaan (rivi 5030) tai poiskytkentälämpötilaan (2844) tai johonkin häiriötilaan (korkeapaine). Lämpötila, johon käyttövesi pystyttiin lämmittämään lämpöpumpulla ennen vastuksen päälle kytkeytymistä tallennetaan riville 7093. **Kesä:** Käyttövesi lämmitetään varaajassa olevilla vastuksilla, jos lämmityspiirit ovat pois päältä kesäkäytön (eco-toiminto) vuoksi. Kompressoria ei tällöin käynnistetä. **Aina:** Käyttövesi lämmitetään aina vain varaajassa olevilla vastuksilla. Kompressoria ei käytetä käyttöveden lataamiseen. **Hätäkäyttö:** Varaajassa olevia vastuksia käytetään käyttöveden lämmittämiseen vain silloin, kun lämpöpumppu on hätäkäytöllä. **Legionellanestotoiminto:** Varaajassa olevia vastuksia käytetään vain silloin, kun legionellanestotoiminto on aktiivinen.
5061	Sähkölämmittimen vapautus	**24 h:** Vastus K6 on aina käytettävissä rivillä 5060 valittuun käyttötarkoitukseen aikaohjelmista riippumatta. **Käyttöveden vapautus:** Vastus on käytettävissä rivillä 5060 valittuun toimintoon, kun käyttöveden lämmitys on päällä rivin 1620 mukaisesti. **Aikaohjelma:** Vastus K6 on käytettävissä rivin 5060 toimintoon aikaohjelman 4 mukaisesti. Muina aikoina vastus ei ole käytettävissä.
5062	Sähkölämmittimen säätö	Sähkövastuksen K6 ohjausanturi. Tähän kannattaa valita käyttövesianturi, jolloin vastus toimii anturin B3 ohjaamana.

Käyttövesivaraajan sähkövastuksen asetukset käyttövesivalikossa

5 Kaskadikytkentä

5.1 Kaskadikytkentä

Kaskadikytkennässä useampi lämpöpumppu on kytketty saman automaation ohjaamaan järjestelmään. Yksi järjestelmään kytkettyjen lämpöpumppujen RVS61-ohjaimista toimii kokonaisuutta ohjaavana master-ohjaimena ja muiden lämpöpumppujen RVS61-ohjaimet slave-ohjaimina, joita master ohjaa. Lämpöpumppujen ohjaimet kytketään toisiinsa LBP-väylällä. Järjestelmässä voi olla yhteensä 16 ohjainta (lämpöpumppua).

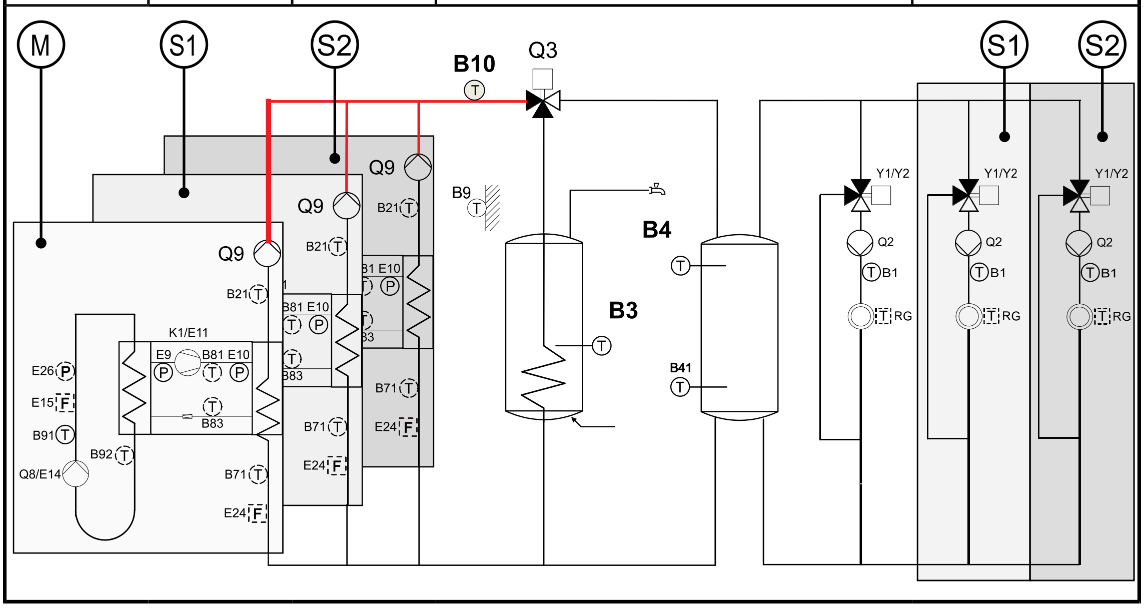
Ohjaimet on yhdistetty toisiinsa LPB-väylällä (DB+/MB−).

- Kytke ulkolämpötila-anturi B9 master-ohjaimeen.

Jos järjestelmässä on monta lämpöpumppua ja siten monta A1.0 ohjainta, kytke anturit B3, B4, B10 ja B9 koko järjestelmän A1.0 master-ohjaimeen. Irrota mainitut anturit muista A1.0 ohjaimista.

- Voit irrottaa anturit irrottamalla liittimen ohjaimesta.
- Irrotettuja antureita voi tarvittaessa käyttää muihin toimintoihin.

Lämpöpumppujen kaskadikytkentä				
M	**S1**	**S2**		
Master S0/G1 Rivi 6600 = 1	**Slave** S0/G2 Rivi 6600 = 2	**Slave** S0/G3 Rivi 6600 = 3	Master-ohjaimen anturit, toimilaitteet ja toiminnot	S1 = Slave S0/G2 S2 = Slave S0/G3

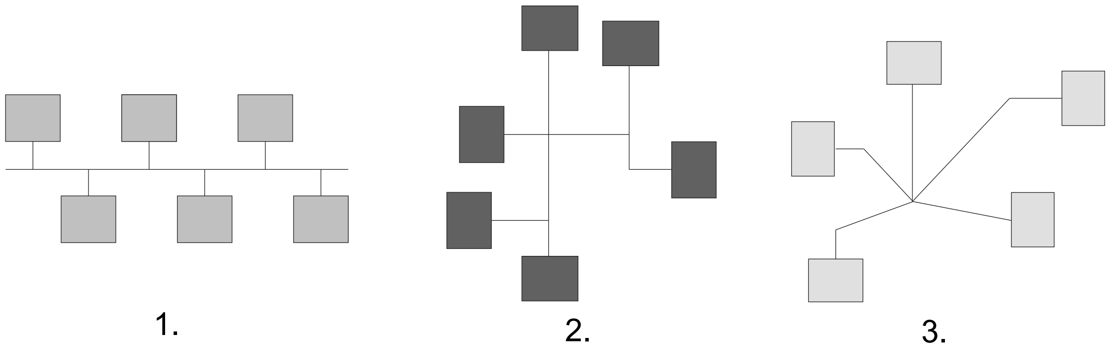


5.2 LPB-väylän määritys

Järjestelmän ohjaimet kytketään LPB-väylään (DB+/MB−). Samaan väylään kytketään myös etäyhteyslaitteet.

- Käytä kytkennässä kierrettyä parikaapelia, jonka johtimien poikkipinta-ala on vähintään 0,75 mm^2. Jos etäisyys on pitkä, poikkipinta-alan on oltava 1,5 mm^2.
- Väylä ei saa muodostaa suljettua ketjua.

Sallitut topologiat on esitetty kuvassa alla.



Cascade bus topology ver. 1

Väylässä jännitteen liittimien DB+ ja MB− on oltava vähintään 9,5 V DC.

- Jos jännite on pienempi, väylän kaapeloinnissa on liian suuri sähkövastus.
  - Tarkista kaapelit ja käytä tarvittaessa kaapeleita, joiden poikkipinta-ala on suurempi.
- Jos jännitettä ei ole, väylä on oikosulussa.
- Jos jännite on negatiivinen, napaisuus on väärin.

Väyläosoitteet

Väylässä jokaisella laitteella on oma laiteosoitteensa. Aseta laiteosoite käyttöpäätteeltä riviltä 6600.

- Master-ohjaimen laiteosoite on aina 1.
- Slave-ohjaimien osoitteet voivat olla mitä tahansa vapaita osoitteita väliltä 2–16.
- Laitesoitteena ei tule käyttää osoitetta 8 tai 5, koska osoitteet on varattu OCI700-yhteyskaapelille sekä etäyhteyslaitteelle.

Ota kaskadi käyttöön vaihtamalla slave-ohjaimien laiteosoitteeksi käyttöpäätteeltä mikä tahansa vapaa osoite (esimerkiksi 3) ja kytkemällä slave-ohjain väylään. Kun slave-ohjaimen osoite on muutettu ja väyläkaapeli kytketty, kaskaditoiminto käynnistyy ja master-ohjaimessa näkyy kaskadivalikko.

Käyttöönoton jälkeen master-ohjaimeen ja slave-ohjaimiin on tehtävä seuraavassa taulukossa esitetyt asetusmuutokset. Kappaleen lopussa on esimerkki neljän RE 96 -koneen kaskadista.

Valikko	Rivi	Rivin nimi	Master (S0/G1)	Slave 1 (S0/G2)	Slave 2 (S0/G2)
LPB	6600	Laiteosoite (G)	1	2	3
LPB	6601	Segmentin osoite (S)	0	0	0
LPB	6640	Kellokäyttö	Master	Orja kaukoasetuksen kera	Orja kaukoasetuksen kera
Konfiguraatio	5710	Lämmityspiiri 1	On	Pois	Pois
Konfiguraatio	5800	Lämmönlähde	Keruuneste	Ulkoinen kaivo (Jos käytössä yhteinen keruupiirin pumppu)	Ulkoinen kaivo (Jos käytössä yhteinen keruupiirin pumppu)

Slave-ohjaimen BX-tuloista ja QX-lähdöistä voi poistaa käytöstä ne toiminnot, jotka eivät ole käytössä, mutta tämä ei ole välttämätöntä.

Jos väylässä on etäyhteyslaite, laite kannattaa asettaa kellon masteriksi ja valita master-ohjaimen rivin 6640 asetukseksi **orja kaukoasetuksen kera**. Koko järjestelmän kellonaika päivittyy automaattisesti etäyhteyslaitteen kautta, ja miltä tahansa ohjaimelta voi tarvittaessa vaihtaa koko järjestelmän kellonajan.

Väylän segmentit

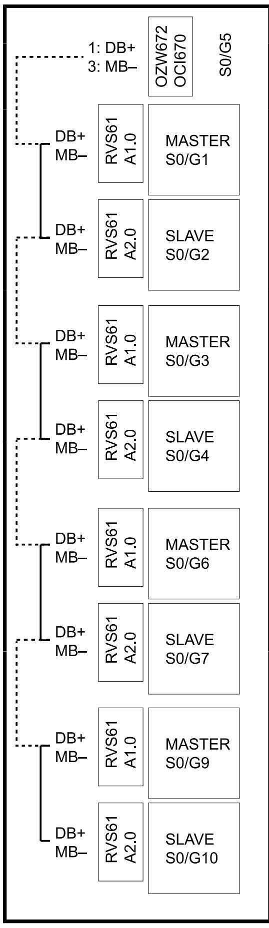
Tarvittaessa väylän voi jakaa useampaan lohkoon (segmenttiin). Kunkin segmentin sisällä käytetään itsenäisiä laiteosoitteita.

Segmentti valitaan riviltä 6601.
- Segmentin masterin osoite on aina 1.
- Etäyhteyslaiteen segmentin osoite on aina 0.

Segmentti ja laiteosoite muodostavat lämpöpumpun ohjaimen koko osoitteen. Osoite on esimerkiksi S0/G1 tai S0/G2, eli segmentin 0 master (G1) ja segmentin 0 ensimmäinen slave (G2).

ACS-ohjelmalla voi ottaa yhteyden vain laiteosoitteeseen 1 eli master-ohjaimeen. Myös väylään kytketyt slave-ohjaimet näkyvät ohjelmassa master-ohjaimen kautta. Master-ohjaimen kautta asetukset voi siirtää ACS-ohjelmalla tavalliseen tapaan kaikkiin väylään liitettyihin ohjaimiin.

Jos ACS-ohjelmalla halutaan ottaa erikseen yhteys slave-ohjaimeen, slave-ohjain pitää kytkeä ensin irti väylästä ja sen laiteosoitteeksi pitää muuttaa ohjaimen käyttöpäätteeltä osoite 1. Jos rivin 5800 arvona on **ulkoinen kaivo**, slave-ohjaimen laitoskaaviossa näkyvät kaikki mahdolliset kylmäainepiirin osat. Muilta osin kaavio vastaa ohjaimen todellisia asetuksia. Slave-ohjaimen kytkentäkaavion voi tarkastaa kylmäainepiirin osalta asettamalla rivin 5800 arvoksi väliaikaisesti **keruupiiri**.



Kaskadin laitteet
OZW672 tai OCI670 ETÄYHTEYSLAITE S0/G5
RE 96 MASTER S0/G1 Rivi 6600: 1, Rivi 6601: 0 B10, B4, B3, B9 SLAVE S0/G2 Rivi 6600: 2, Rivi 6601: 0
RE 96 SLAVE S0/G3 Rivi 6600: 3, Rivi 6601: 0 • Irrota säätimestä anturit B10, B4 ja B3
RE 96 SLAVE S0/G6 Rivi 6600: 6, Rivi 6601: 0 • Irrota säätimestä anturit B10, B4 ja B3 SLAVE S0/G7 Rivi 6600: 7, Rivi 6601: 0
RE 96 SLAVE S0/G9 Rivi 6600: 9, Rivi 6601: 0 • Irrota säätimestä anturit B10, B4 ja B3 SLAVE S0/G10 Rivi 6600: 10, Rivi 6601: 0

5.3 Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Valikko	**Rivi**	**Asetus**	**Toiminto**
Lisävaraaja	4721	Lämmöntuotannon kytkentäero	Tähän valitaan riittävän suuri arvo. Sopiva arvo on yleensä noin 10 °C. Näin anturilla B10 on riittävästi toiminta-aluetta käytössä eikä anturi B4 pysäytä kaikkia kaskadin kompressoreita kerralla.
Lisävaraaja	4722	Lisävaraajan ja lämmityspiirin lämpötilaero	Sopiva arvo on yleensä noin 10 °C. Näin varaajan lataus käynnistyy heti, kun varaajan asetusarvo alittuu.
Kaskadi	3510	Ohjausstrategia	Tähän valitaan ”Myöhään on, myöhään off”.
Kaskadi	3511	Minimitehoalue	Tähän valitaan 0 %.
Kaskadi	3512	Maksimitehoalue	Tähän valitaan 100 %.
Kaskadi	3514	Porrasjärjestys	Tähän valitaan ”Sarja, viimeinen porras vapaa”.
Kaskadi	3516	Lähteen pakkolatauksen maksimilukumäärä	Lisävaraajan pakkolataukseen (rivi 4705) käytettävien kompressoripiirien enimmäismäärä.
Kaskadi	3517	Lähteen pakkolatauksen ulkolämpötila	Jos varaajan pakkolataus on päällä, siihen on käytössä aina vähintään yksi kompressoripiiri. Ohjain lisää pakkolataukseen käytettävien piirien määrää ulkolämpötilasta riippuen, kunnes tällä rivillä asetetussa ulkolämpötilassa rivillä 3516 asetettu enimmäismäärä on käytössä.

Kaskadi	3530	Lähdesarjan vapautusintegraali	Päällekytkennän asteminuutit lämmityskäytössä.
Kaskadi	3531	Lähdesarjan palautusintegraali	Poiskytkennän asteminuutit lämmityskäytössä.
Kaskadi	3533	Käynnistysviive	Viiveaika ennen päällekytkennän asteminuuttien laskemista lämmityskäytössä. Lasketaan ensimmäisen kompressorin käynnistymisestä.
Kaskadi	3538	Korvaava arvo yhteiselle menovesianturille B10	Jos yhteistä menovesianturi B10 ei ole asennettu, käytetään korvaavana tätä arvoa. Tähän kannattaa valita ”keskilähteen arvo”, jolloin korvaavana arvona on kaskadin menovesiantureiden B21 keskiarvo tai ”ylin lähde, arvo”, jolloin käytössä on korkein menovesiantureiden B21 arvoista.
Kaskadi	3540	Lähdesarjan automaattinen vaihtokytkentä	Ajojärjestyksen vaihtoväli. Tämän ajan kuluttua kompressoripiirien ajojärjestys vaihtuu. Vaihdossa aiemmin ensimmäisenä käynnistynyt siirtyy käynnistysjärjestyksessä viimeiseksi. Alussa väyläosoitteiden ajojärjestys on 1, 2, 3, 4. Vaihdon jälkeen järjestys on 2, 3, 4, 1 ja seuraavan vaihdon jälkeen järjestys on 3, 4, 1, 2 ja niin edelleen.
Kaskadi	3541	Lähdesarjan automaattinen rajoitus	Tällä voi valita ne kompressoripiirit, joiden ajojärjestys ei muutu. Jos tähän valitaan esimerkiksi ”ensimmäinen tuottaja”, väyläosoite 1 käynnistyy aina ensimmäisenä, mutta muiden ajojärjestys vaihtuu rivin 3540 aikavälein.
Kaskadi	3544	Johtava lähde	Tämä on käytössä vain, jos rivin 3540 automaattinen vaihtokytkentä ei ole käytössä. Tällä rivillä valitaan tässä tapauksessa ensimmäisenä päälle kytkeytyvä ja viimeisenä pois kytkeytyvä kompressoripiiri.
Kaskadi	3590	Lämpötilaero minimi	Tällä rivillä voidaan asettaa pienin sallittu lämpötilaero kaskadin menovesianturin B10 ja kaskadin paluuvesianturin B70 välillä. Jos lämpötilaero on pienempi, viimeisenä käynnistynyt lämpöpumppu sammutetaan muista käyntiehdoista riippumatta.
Kaskadi	ACS	Kaskadin neutraali alue lämmityskäytössä	Neutraali alue kaskadin menovesianturin B10 ympärillä. Tehdasasetus on 4 °C.
Käyttövesivaraaja	5020	Menoveden asetusarvon korotus	Anturin B10 asetusarvo on tämän verran käyttöveden asetusarvoa (rivi 1610) korkeampi. Sopiva arvo on yleensä 1…2 °C.
Konfiguraatio	5800	Keruupiiri	Yhteinen keruupiirin pumppu
Konfiguraatio	5803	Laiteosoite ulkoinen laite	Kappale *Yhteinen keruupiirin pumppu*

Konfiguraatio	6117	Keskitetty asetusarvon kompensointi	Kunkin kaskadin lämpöpumpun asetusarvoon (rivi 8411) tehtävä korotus verrattuna yhteisen menovesianturin (anturi B10, rivi 8139) asetusarvoon. Asetuksen tarkoituksena on estää käynnissä olevien lämpöpumppujen sammuminen kaskadin seuraavien koneikkojen käynnistyessä, jolloin menoveden lämpötila nousee nopeasti ja lämpöpumppujen oma asetusarvo (rivi 8411) saattaa ylittyä. Yleensä sopiva arvo tälle on 20 °C. Useamman kaskadin järjestelmissä, jossa asetusarvo siirretään kaskadilta toiselle Ux- ja Hx- liitäntöjen kautta, sopiva arvo tälle on noin 0…5 °C.
Kaskadin diagnoosi (master)	8100	Lähteen 1 prioriteetti	Laiteosoitteessa 1 olevan lämpöpumpun (master) ajojärjestys. Jos järjestysluku on 1, laite käynnistetään ensimmäisenä. Jos järjestysluku on 2, laite käynnistetään toisena.
Kaskadin diagnoosi (master)	8101	Lähteen 1 tila	Laiteosoitteessa 1 olevan lämpöpumpun (master) tila. Jos tilana on ”vapautettu”, lämpöpumppu on päällä, jos jokin sisäinen lämpötilaraja (esimerkiksi poiskytkentälämpötila) ei rajoita päälläoloa.
Kaskadin diagnoosi (master)	8100	Lähteen 2 prioriteetti	Laiteosoitteessa 2 olevan lämpöpumpun (slave) ajojärjestys.
Kaskadin diagnoosi (master)	8101	Lähteen 2 tila	Laiteosoitteessa 2 olevan lämpöpumpun (slave) tila.
Kaskadin diagnoosi (master)	8183	Kaskadin menoveden lämpötila	Kaskadin menovesianturin B10 lämpötila.
Kaskadin diagnoosi (master)	8139	Kaskadin menoveden asetusarvo	Kaskadin menovesianturin B10 asetusarvo.
Kaskadin diagnoosi (master)	8150	Lähdesarjan nykyinen vaihtokytkentä	Aika lämmönlähteiden ajojärjestyksen vaihtamiseen (rivi 3540).

5.4 Kompressorin ohjaus

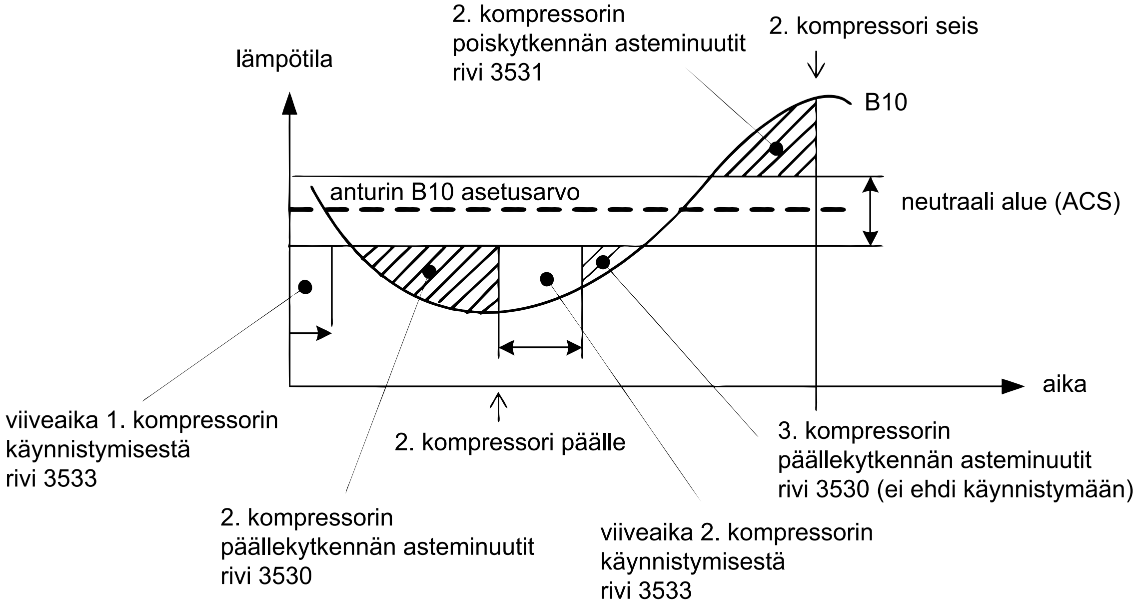
Ensimmäisenä käynnistysvuorossa oleva kompressoripiiri käynnistyy normaalisti. Katso kompressoriohjauksen aliluvut kappaleissa *Käyttöveden lämmitys*, *Tilojen lämmitys ilman puskurivaraajaa* ja *Tilojen lämmitys säädetyn varaajan kautta*. Seuraavaksi käynnistettävien kompressoripiirien käynnistäminen ja sammuttaminen perustuu yhteisen menovesianturin B10 asetusarvoon. Anturin B10 asetusarvon ympärillä on käytössä neutraali alue. Neutraalin alueen asetusarvo jaetaan puoliksi asetusarvon molemmin puolin. Neutraalin alueen alaraja on

Anturi B10	$\left(\begin{array}{c}\text{anturin B10}\\ \text{asetusarvon}\\ \text{alaraja}\end{array}\right)=\left(\begin{array}{c}\text{anturin B10}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8139}\end{array}\right)-\frac{\text{neutraali alue}}{2}$

ja yläraja vastaavasti

Anturi B10	$\left(\begin{array}{c}\text{anturin B10}\\ \text{asetusarvon}\\ \text{yläraja}\end{array}\right)=\left(\begin{array}{c}\text{anturin B10}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8139}\end{array}\right)+\frac{\text{neutraali alue}}{2}$

Jos anturin B10 lukema on alueen sisäpuolella, asteminuutteja ei lasketa. Päällekytkennän asteminuuttien (rivi 3530) laskeminen aloitetaan, kun rivin 3533 viiveaika on kulunut ja anturin B10 lukema alittaa asetusarvon alarajan. Poiskytkennän aseteminuuttien (rivi 3531) laskeminen aloitetaan vastaavasti, kun anturin B10 lukea ylittää asetusarvon ylärajan. Poiskytkennässä ei ole viiveaikaa. Neutraalin alueen tehdasasetus on 2…4 °C. Arvoa voi muuttaa ACS-ohjelmalla.



Kaskadin ohjaus

Käyttövesivaraajan lämmittäminen

Ensimmäisenä käynnistysvuorossa oleva kompressoripiiri käynnistyy ja pysähtyy normaalisti anturin B3 pyynnöstä. Katso kompressoriohjausta koskeva aliluku kappaleesta *Käyttöveden lämmitys*. Ensimmäisen kompressorin käynnistymisen jälkeen ohjain odottaa yhden minuutin ja alkaa sen jälkeen laskea rivillä 3530 asetettuja päällekytkennän asteminuutteja anturin B10 lukeman perusteella. Rivillä 3533 asetettu viive ei ole käytössä. Anturin B10 asetusarvo on

Anturi B10	$\left(\begin{array}{c}\text{anturin B10 asetusarvo}\\ \text{rivi 8139}\end{array}\right)=\left(\begin{array}{c}\text{käyttöveden}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 1610}\end{array}\right)+\text{rivi 5020}$

Ajojärjestyksessä seuraava kompressori käynnistyy, kun päällekytkennän asteminuutit tulevat täyteen. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, seuraava kompressoripiiri käynnistyy heti anturin B10 lukeman alittaessa anturin B10 asetusarvon alarajan. Poiskytkennässä viimeiseksi käynnistetty kompressoripiiri vastaavasti sammutetaan, kun poiskytkennän asteminuutit tulevat täyteen. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, viimeiseksi käynnistetty kompressoripiiri sammutetaan heti anturin B10 lukeman alittaessa anturin B10 asetusarvon alarajan. Jos anturin B3 lukema ylittää käyttövesivaraajan asetusarvon ennen anturia B10, kaikki kompressorit sammutetaan ensimmäisenä käynnistyneen kompressorin lisäksi.

Lämmityspiirin puskurivaraajan lämmittäminen

Ensimmäisenä käynnistysvuorossa oleva kompressoripiiri käynnistyy ja pysähtyy normaalisti anturin B3 pyynnöstä. Katso kompressoriohjausta koskeva aliluku kappaleesta *Tilojen lämmitys säädetyn varaajan kautta*. Ensimmäisen kompressorin käynnistymisen jälkeen ohjain odottaa rivin 3533 viiveajan ja alkaa sen jälkeen laskea rivin 3530 asteminuutteja kaskadin menovesianturin B10 lukeman perusteella. Anturin B10 asetusarvo on sama kuin lämmityspiirin puskurivaraajan (lisävaraajan) asetusarvo

Anturi B10	(anturin B10 asetusarvo rivi 8139) = (puskurivaraajan asetusarvo rivi 8981)

Ajojärjestyksessä seuraava kompressori käynnistyy, kun päällekytkennän asteminuutit tulevat täyteen. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, seuraava kompressoripiiri käynnistyy heti anturin B10 lukeman alittaessa anturin B10 asetusarvon alarajan. Poiskytkennässä viimeiseksi käynnistetty kompressoripiiri vastaavasti sammutetaan, kun poiskytkennän asteminuutit tulevat täyteen. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, viimeiseksi käynnistetty kompressoripiiri sammutetaan heti anturin B10 lukeman alittaessa anturin B10 asetusarvon alarajan. Jos anturin B4 lukema ylittää lisävaraajan asetusarvon ennen anturia B10, kaikki kompressorit sammutetaan ensimmäisenä käynnistyneen kompressorin lisäksi.

5.5 Yhteinen keruupiirin pumppu

Kaskadille voi määritellä yhteisen keruupiirin pumpun. Yhteinen pumppu käynnistyy aina ajojärjestyksessä ensimmäisen kompressorin käynnistyessä, vaikka kyseessä ei olisi se kompressoripiiri, jota kyseinen ohjain ohjaa. Oletusarvoisesti kaskadin yhteinen keruupiirin pumppu kytketään siis master-ohjaimeen sähkökuvien mukaisesti ja slave-ohjaimet pyytävät pumppulähdön päälle väylän kautta.

Käytä pumpun kytkennässä tavallista keruupiirin pumppulähtöä Q8 missä tahansa kaskadiin kytketyssä ohjaimessa.

- Ohjain, johon yhteinen pumppu on kytketty, valitaan riviltä 5803.
- Oletusasetuksena rivillä on laiteosoite **1** eli master-ohjain.

Ota yhteinen keruupiirin pumppu käyttöön valitsemalla rivin 5800 asetukseksi **ulkoinen kaivo** (externally brine).

- Valitse asetus kaikissa ohjaimissa, jotka käyttävät yhteistä pumppua lukuun ottamatta sitä ohjainta, johon yhteinen pumppu on kytketty.
- Oletusarvoisesti kaikissa slave-ohjaimissa rivin 5800 arvoksi valitaan **ulkoinen kaivo** ja master-ohjaimessa rivin 5800 arvo jätetään muuttamatta.

Ohjaimissa, jotka käyttävät yhteistä keruupiriin pumppua, voi olla konfiguroituna myös ohjaimen oma keruupiirin pumpun lähtö Q8. Lähtö kytkeytyy päälle ohjaimen ohjaaman kompressoripiirin käynnistyessä myös silloin, kun ohjain pyytää yhteisen keruupiirin pumpun käynnistämistä väylän kautta. Yhteistä keruupiirin pumppua voi siis käyttää tarvittaessa myös lisäpumppuna kompressoripiirin oman keruupiriin pumpun ohella.

5.6 Yhteinen lauhdutinpiirin pumppu

Kaskadille voi määritellä yhteisen lauhdutinpiirin pumpun. Pumppu otetaan käyttöön valitsemalla master-ohjaimen QX-lähdön toiminnoksi pumppu Q25. Lähdön voi valita vapaaseen tuloon (kytketään sulakkeen kautta), tai sen voi vaihtaa lauhdutinpumpun Q9-lähdön tilalle. Lauhdutinpumpun lähtöä käytettäessä pumpulle on sähkökeskuksessa valmiiksi sulake. Pumpun sulakkeen koko pitää kuitenkin varmistaa ennen asentamista, koska sulake on yleensä mitoitettu yhden kompressoripiirin pumpulle. Pumppu Q25 käynnistyy aina, kun mikä tahansa kompressoripiiri käynnistyy.

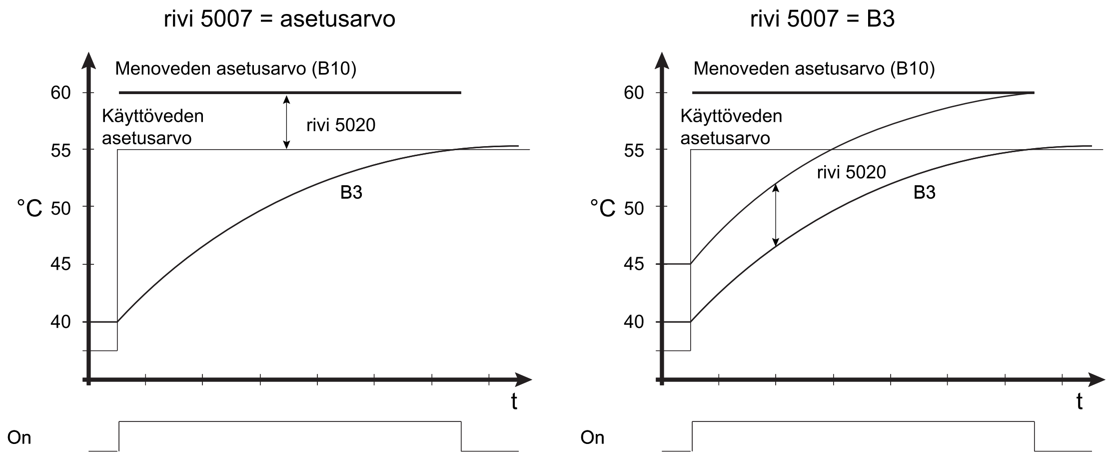
Jokaiselle kompressoripiirille kannattaa yleensä käyttää omaa lauhdutinpiirin pumppua. Näin päällä olevissa kompressoripiireissä lämmennyt virtaus ei kulje pois päältä olevien kompressoripiirien lauhduttimien kautta jäähtyen matkalla. Kahden pumpun käyttäminen mahdollistaa lisäksi sen, että osa piireistä voi lämmittää käyttövesivaraajaa toisten lämmittäessä samanaikaisesti lämmityspiirin varaajaa. Jos järjestelmässä käytetään vain yhtä pumppua, virtaus pois päältä olevien piirien kautta voidaan estää moottorisulkuventtiileillä. Oman lauhdutinpiirin pumpun asentaminen kuhunkin kompressoripiiriin on kuitenkin yleensä moottorisulkuventtiilejä yksinkertaisempi ratkaisu.

5.7 Lämminvesi- ja puskurivaraajien lämmitys kaskadissa

Käyttövesivaraajan lämmitys

Ajojärjestyksessä ensimmäinen kompressori käynnistyy ja sammuu normaaliin tapaan, kun anturin B3 ohjaamana kappaleessa *Käyttöveden lämmitys* esitetyllä tavalla. Ensimmäisen kompressorin käynnistymisen jälkeen ohjain odottaa yhden minuutin ja alkaa sen jälkeen laskea rivillä 3530 asetettuja päällekytkennän asteminuutteja anturin B10 perusteella. Asteminuutit lasketaan anturin B10 asetusarvon ja lukeman erotukseen perustuen. Rivillä 3533 asetettu viive ei ole käytössä. Asteminuuttien laskennassa käytettävä anturin B10 asetusarvo voi perustua joko käyttöveden asetusarvoon (kiinteä arvo) tai käyttöveden mitattuun lämpötilaan (muuttuu lämmittämisen aikana). Tämä valitaan rivillä 5007. Tähän valittuun lämpötilatasoon lisätään rivillä 5020 asetettava korotus.

Rivin 5007 ja rivin 5020 vaikutus



DHW tank in cascade ver. 1

Jos riville 5007 on valittu ”asetusarvo”, on anturin B10 asetusarvo käyttöveden lämmittämisessä

Anturi B10	(anturin B10 asetusarvo rivi 8139) = (Käyttöveden asetusarvo rivi 1610) + rivi 5020

Jos riville 5007 on valittu ”anturi B3”, on anturin B10 asetusarvo käyttöveden lämmittämisessä

Anturi B10	(anturin B10 asetusarvo rivi 8139) = (Käyttöveden lämpötila rivi 8830) + rivi 5020

Ajojärjestyksessä seuraava kompressori käynnistyy, kun päällekytkennän asteminuutit tulevat täyteen. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, seuraava kompressoripiiri käynnistyy heti anturin B10 lukeman alittaessa anturin B10 asetusarvon alarajan. Poiskytkennässä viimeiseksi käynnistetty kompressoripiiri vastaavasti sammutetaan, kun poiskytkennän asteminuutit tulevat täyteen. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, viimeiseksi käynnistetty kompressoripiiri sammutetaan heti anturin B10 lukeman alittaessa anturin B10 asetusarvon alarajan. Jos anturin B3 lukema ylittää käyttövesivaraajan asetusarvon ennen anturia B10, kaikki kompressorit sammutetaan ensimmäisenä käynnistyneen kompressorin lisäksi.

Puskurivaraajan lämmitys

Ajojärjestyksessä ensimmäinen kompressori käynnistyy ja sammuu normaaliin tapaan luvussa *Käyttöveden lämmitys* esitetyllä tavalla. Ensimmäisen kompressorin käynnistymisen jälkeen ohjain odottaa rivin 3533 viiveajan ja alkaa sen jälkeen laskea rivin 3530 asteminuutteja kaskadin menovesianturin B10 lukeman perusteella. Anturin B10 asetusarvo on sama kuin lämmityspiirin puskurivaraajan (lisävaraajan) asetusarvo

Anturi B10	(anturin B10 asetusarvo rivi 8139) = (Puskurivaraajan asetusarvo rivi 8981)

Ajojärjestyksessä seuraava kompressori käynnistyy, kun päällekytkennän asteminuutit tulevat täyteen. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, seuraava kompressoripiiri käynnistyy heti anturin B10 lukeman alittaessa anturin B10 asetusarvon alarajan. Poiskytkennässä viimeiseksi käynnistetty kompressoripiiri vastaavasti sammutetaan, kun poiskytkennän asteminuutit tulevat täyteen. Jos asteminuutit on asetettu nollaksi, viimeiseksi käynnistetty kompressoripiiri sammutetaan heti anturin B10 lukeman alittaessa anturin B10 asetusarvon alarajan. Jos anturin B4 lukema ylittää lisävaraajan asetusarvon ennen anturia B10, kaikki kompressorit sammutetaan ensimmäisenä käynnistyneen kompressorin lisäksi.

5.8 Käyttöveden kaskadikytkentä

Kaskadissa käyttövesivaraajaa voi lämmittää kaikilla järjestelmän lämpöpumpuilla tai vain osalla lämpöpumpuista. Jos käyttövettä halutaan lämmittää kaikilla lämpöpumpuilla, vaihtoventtiili kytketään master-ohjaimeen ja kaikki lämpöpumput (lauhduttimet) putkitetaan tämän vaihtoventtiilin taakse. Näin järjestelmä toimii samalla tavalla, kuin tavallinen yhden lämpöpumpun järjestelmä.

Yksi lämpöpumppu lämmittää vain käyttövettä

Kaskadin voi putkittaa ja ohjelmoida niin, että vain lämpöpumppukoneikko (yksi lauhdutin) lämmittää käyttövettä. Käyttövettä lämmittävän lämpöpumpun automaatio ohjaa tällöin kyseisen lämpöpumpun virtauksen vaihtoventtiilillä joko käyttöveden lämmittämiseen tai tilojen lämmityksen puskurivaraajaan. Toiminto otetaan käyttöön valitsemalla konfiguraatio-valikosta riviltä 5736 päälle käyttöveden erillispiiri (DHW dedicated) käyttövettä lämmittävässä lämpöpumpussa.

Vaihtoventtiili sijoitetaan siten, että venttiili ohjaa virtauksen joko käyttövesivaraajaan tai tilojen lämmityksen varaajalle johtavaan yhteiseen linjaan. Anturi B10 sijoitetaan lämmityspiirin varaajaan menevään linjaan eli siihen linjaan, joihin molempien koneikkojen lauhduttimet vaihtoventtiilin Q3 jälkeen yhdistyvät.

6 Muut asetukset

6.1 Smart grid

Sähkölaitoksen esto E6

Lämpöpumpun kompressorin ja sähkövastukset voi pakottaa OFF-tilaan kärkitiedolla. Kärkitieto-ohjaus otetaan käyttöön valitsemalla vapaan EX-tulon toiminnoksi sähkölaitoksen esto E5. Kärkitiedon voi valita sulkeutuvaksi (NO) tai avautuvaksi (NC). Toimintoa E6 voi käyttää myös smart grid -kärkitietojen kautta (katso alla). Pakotettu OFF-tila on päällä niin kauan, kun kärkitieto on aktiivinen.

Smart grid -kärkitiedot E61 ja E62

Älykkään sähköverkon (smart grid) kärkitieto-ohjaus otetaan käyttöön valitsemalla vapaisiin EX-tuloihin toiminnoksi E61 ja E62. Kärkitiedot voi valita sulkeutuvaksi (NO) tai avautuvaksi (NC). Näillä kahdella kärkitiedolla saadaan neljä eri käyttötilaa. Nämä käyttötilat on esitetty seuraavassa taulukossa.

E61 tila	E62 tila	Smart grid -tila (rivi 8458)	Toimenpide
1	0	1 Estetty (draw locked)	Tämä tila vastaa toimintoa sähkölaitoksen esto E6 (katso yllä). Kompressori ja kaikki sähkövastukset kytketty pois käytöstä.
0	0	2 Vapautettu (draw free)	Normaalitila. Ei rajoituksia tai pakkolatausta.
0	1	3 Pyydetty asetusarvo (draw wish)	Tämä vastaa toimintoa matala tariffi E5 eli pakkolataus (kappale *Varaajien pakkolataus*).
1	1	4 Pakotettu (draw forced)	Pakkolataus (kappale *Sähkövastus varaajassa* ja kappale *Varaajien pakkolataus*). Tämä vastaa tilaa 3 (matala tariffi E5) sillä erotuksella, että lämmityspiirin varaajan asetusarvona käytetään riviä 4750 ja rivillä 4761 voi ottaa käyttöön vastuksen K16 kompressorin rinnalle.

Smart grid -kärkitiedot

6.2 Pumppujen kierrosluvun säätäminen

Pumppujen kierrosluvun säätömahdollisuudet riippuvat pumpun tyypistä ja kytkennästä.

Kierrosluvun säätäminen vaikuttaa lämpötilaeroon lämmönvaihtimen yli. Pumpun kierrosluvun pienentäminen (pienempi virtaus) kasvattaa lämpötilaeroa ja kierrosluvun suurentaminen (suurempi virtaus) pienentää lämpötilaeroa. Lauhdutinpiirissä lämpötilaero meno- ja paluuveden välillä on tyypillisesti noin 5…12 °C. Keruupiirissä (höyrystinpiirissä) lämpötilaero menon ja paluun välillä on tyypillisesti noin 3…4 °C. Liian pieni virtaus (liian suuri lämpötilaero) höyrystin- tai lauhdutinpiirissä voi

heikentää lämpöpumpun suorituskykyä. Virtauksen aiheuttamasta keruu- ja tuottotehon muutoksesta johtuen sopivaa virtausta ei aina voi päätellä lämpötilaerosta. Tästä syystä keruupiirin pumppu kannattaa yleensä pitää täydellä teholla, jos se vain pumpun toimintapisteen hyötysuhde ja sähkönkulutus huomioiden on perusteltua.

Pumpun pienin sallittu kierrosluku pitää asettaa siten, että virtaama ei säädy liian pieneksi eikä lämpötilaero siten liian suureksi. Sopiva pienin sallittu kierrosluku on yleensä noin 15…40 %. Arvo on tapauskohtainen, koska se riippuu lämmitysjärjestelmästä. Kierrosluvun alarajassa pitää lisäksi huomioida pumpun ohjausviestin minimiarvo. Arvo on pienillä kierroslukuohjatuilla pumpuilla tyypillisesti noin 7...13 %. Alarajaa pienemmällä ohjausviestin tasolla pumppu ei yleensä käynnisty.

Ohjausviestin taso voi täydellä kierrosnopeudella olla joko suurimmassa arvossaan (vakioviesti) tai minimiarvossaan. Tämä valitaan UX-ohjausviestilähdön asetuksista. Lämmöntuotannon tilatiedoissa pumpun täyttä kierrosnopeutta vastaa aina lukema 100 % ja pysähtynyttä pumppua lukema 0 %. Tulon ja lähdön testissä UX-lähtöjen viestin tasona näytetään sen sijaan aina viestin todellinen taso, jolloin 100 % vastaa suoralla viestillä (standardiviesti) pumpun täyttä kierrosnopeutta ja käänteisellä viestillä pysähtynyttä pumppua. Pienissä PWM-ohjatuissa lauhdutin- ja keruupiriin pumpuissa on yleensä käytössä käänteinen ohjausviesti, jolloin täyttä kierrosnopeutta (100 %) vastaa viestin pienin arvo ja pienintä kierrosnopeutta (0 %) viestin suurin arvo. Näissä pumpuissa on yleensä lisäksi käänteiseen viestiin perustuva sisäinen suojaustoiminto johtokatkojen varalle, joka asettaa pumpun täydelle nopeudelle ohjausviestin puuttuessa. Käyttövesipumpuissa ja aurinkopiirin pumpuissa on yleensä käytössä suora viesti, jolloin pumppu säätyy minimikierroksille ohjausviestin katketessa.

Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Valikko	Rivi	Asetus
Lämpöpumppu	2790	Lauhdutinpiirin pumpun säätötapa (Latauspumpun modulaatio)
Lämpöpumppu	2792	Lauhdutinpiirin pumpun minimikierrosluku (Latauspumpun minimikierrosluku)
Lämpöpumppu	2793	Lauhdutinpiirin pumpun maksimikierrosluku (Pumpun maksimikierrosluku)
Lämpöpumppu	2804	Lauhduttimen suurin sallittu lämpötilaero (DT)
Lämpöpumppu	2805	Lauhduttimen lämpötilaeron asetusarvo
Lämpöpumppu	3009	Keruupiirin pumpun säätötapa (Modulaatio lähdepumppu)
Lämpöpumppu	3010	Keruupiirin pumpun maksimikierrosluku (Lähdepumpun maksimikierrosluku)
Lämpöpumppu	3011	Keruupiirin pumpun minimikierrosluku (Lähdepumpun minimikierrosluku)
Lämpöpumppu	2823	Höyrystimen erotuksen asetus (Höyrystimen erotuksen asetus)
Tuottajan diagnoosi	8425	Lauhduttimen lämpötilaero
Tuottajan diagnoosi	8426	Höyrystimen lämpötilaero
Lämmöntuotannon tilatiedot	8405	Liuospumpun kierrosluku (100 % on aina täysi pumpun kierrosluku)
Lämmöntuotannon tilatiedot	8407	Lauhdutinpumpun nopeus (100 % on aina täysi pumpun kierrosluku)
Tulon/lähdön testaus	7711	Jännite
Tulon/lähdön testaus	7712	PWM viesti UX1
Tulon/lähdön testaus	7717	Jännite UX2
Tulon/lähdön testaus	7719	PWM viesti UX2

Keskeiset asetusarvot pumppujen kierroslukusäädössä

Lauhdutinpiirin pumpun kierrosluvun säätäminen

Lauhdutinpiirin pumpun kierroslukua voi säätää lämpöpumpun automaation kautta, jos pumpussa on automaatioon kytketty kierroslukuohjaus. Pumpun kierrosluvun asetukset löytyvät parametrilistan lämpöpumppuvalikosta. Lauhdutinpumpun kierrosluvun säätötapa valitaan tilojen lämmityskäytössä riviltä 2790 ja käyttöveden latauksessa ACS-tietokoneohjelmalla.

Pumpun säädölle voi asettaa pienimmän sallitun kierrosluvun (rivi 2792) ja suurimman sallitun kierrosluvun (rivi 2793). Rivillä 2793 asetettu suurin sallittu kierrosluku ei voi olla rivin 2792 pienintä sallittua kierroslukua pienempi. Kierrosluvun yläraja (rivi 2793) on voimassa myös käyttöveden latauksen aikana. Kierrosluvun ylärajassa on tästä syystä myös huomioitava käyttöveden lataus. Ylärajaa ei kannata asettaa liian matalaksi. Kierrosnopeuden ylärajana kannattaa yleensä pitää 100 %, jolloin automaatio voi tarvittaessa käyttää lauhdutinpumpun täyttä kierrosnopeutta käyttöveden latauksen aikana. Lauhdutinpumpun kierrosnopeuden voi tämän jälkeen säätää sopivaksi tilojen lämmityskäytössä valitsemalla riville 2790 säätötavaksi lämpötilaeron tai lämpöpumpun asetusarvon.

<u>Lauhdutinpiirin pumpun säätötavat tilojen lämmityksessä</u>

Riville 2804 asetetaan suurin sallittu lauhdutinpiirin lämpötilaero (pienin virtaus). Automaatio ei pienennä lauhdutinpumpun kierroksia enää matalammaksi, jos lämpötilaero ylittyy. Riville 2804 pitää antaa asetusarvo, jotta asetusarvoon tai lämpötilaeroon perustuvat säätötavat tulevat käyttöön. Sopiva asetusarvo riville 2804 on 10...15 °C.

Ei vaikutusta: Lauhdutinpumppu pyörii rivillä 2793 määritellyllä suurimmalla sallitulla kierrosnopeudella. Tästä on poikkeuksena jäätymisenestotila, jossa pumppu pyörii rivillä 2792 määritellyllä pienimmällä sallitulla kierrosnopeudella. Tämä ohjaustapa on tehdasasetuksena. Suurimman kierrosluvun tehdasasetus on täysi kierrosnopeus eli 100 %. Riville 2804 ei tarvitse antaa asetusarvoa.

Lämpöpumpun asetusarvo: Lauhduttimelta lähtevän virtauksen lämpötila pyritään pitämään asetusarvossaan (anturilla B21) pumpun kierroslukua säätämällä. Automatiikka säätää kierroslukua pienimmän ja suurimman sallitun kierrosluvun välillä (rivit 2792 ja 2793). Anturin B21 asetusarvo on joko meno- tai paluuveden asetusarvo rivin 5810 arvosta riippuen. Säädössä huomioidaan rivillä 2804 annettu suurin sallittu lämpötilaero.

Lauhduttimen lämpötilaero: Lämpötilaero lauhduttimen yli pyritään pitämään asetusarvossaan (antureilla B21 ja B71 mitattuna) pumpun kierroslukua säätämällä. Lämpötilaero asetetaan rivillä 2805. Automatiikka säätää kierroslukua pienimmän ja suurimman sallitun kierrosluvun välillä (rivit 2792 ja 2793). Säädössä huomioidaan rivillä 2804 annettu suurin sallittu lämpötilaero.

Rivin 5805 vaikutus lauhdutinpumpun automaattiseen säätöön
Jos rivin 5805 arvona on "ennen" (upstream/before), automaattinen säätö on käytössä myös silloin, kun sähkövastukset ovat päällä. Jos rivin 5805 arvona on "jälkeen" (downstream/after), lauhdutinpumppu pyörii täydellä nopeudella vastusten ollessa päällä. Rivi 5805 ei vaikuta lauhdutinpumpun kierroslukuun, jos rivin 2790 asetuksena on "ei vaikutusta" ja kierrosluku on asetettu käsin rivillä 2793.

Lauhdutinpiirin säätö käyttöveden lämmityksessä

Lauhdutinpumpun kierrosluvun säätötapa käyttöveden lämmityksessä asetetaan ACS-ohjelmassa lämpöpumpun lauhdutinvalikossa (condensator) rivillä ”Mod. Lauhd.pump. KV. Säätötavaksi on valittavissa samat vaihtoehdot kuin tilojen lämmityksessä (katso edellinen aliluku). Yleensä säätötavaksi kannattaa valita lauhduttimen lämpötilaero. Tämä lämpötilaero valitaan ACS-ohjelmassa riviltä ”Vaad. LT Lauhd. KV”. Sopiva asetusarvo on yleensä 6…8 °C.

Jos pumpun säätötavaksi on valittu ”ei vaikutusta”, rivillä 2790 valitulla säätötavalla ei ole vaikutusta lauhdutinpumpun kierroslukuun käyttöveden latauksen aikana. Pumppu pyörii tällöin rivillä 2793 asetetulla suurimmalla sallitulla kierrosnopeudella (100 %). Jos säätötavaksi on valittu ”---”, lämmityskäytön säätötapa (rivi 2790) on käytössä myös käyttöveden latauksen aikana. Tätä tilojen lämmityskäyttöön kytkettyä lämpötilaeroa ei kannata yleensä käyttää, koska käyttöveden lataukseen voi asettaa myös itsenäisen lämpötilaeron edellä kuvatulla tavalla.

E-sarjan ohjaimessa käyttöveden lämmityksessä on käytössä samat ala- ja ylärajat kuin tilojen lämmityksessä (rivit 2792 ja 2793). F-sarjan ohjaimessa käyttövedelle voi asettaa itsenäiset ala- ja ylärajakierrokset riveillä 2776 ja 2777.

Keruupiirin pumpun kierrosluvun säätäminen

Keruupiirin (höyrystinpiirin) pumpun kierroslukua voi säätää lämpöpumpun automaation kautta, jos pumpussa on automaation kytketty kierroslukuohjaus. Pumpun kierrosluvun asetukset löytyvät parametrilistan lämpöpumppuvalikosta. Automaatioon kytketylle kierrosluvun säädölle voi valita kaksi erilaista ohjaustapaa (rivi 3009) sekä pienimmän sallitun kierrosluvun (rivi 3011) ja suurimman sallitun kierrosluvun (rivi 3010). Pumpun kierrokset ovat sitä suuremmat, mitä suuremmat näillä riveillä asetetut prosenttiluvut ovat. Rivillä 3010 asetettu suurin sallittu kierrosluku ei voi olla rivin 3011 pienintä sallittua kierroslukua pienempi.

Keruupiirin pumpun kierrosluvun säätötavat

Keruupiirin (höyrystinpiirin) pumpun kierrosluvun säätötapa valitaan rivillä 3009.

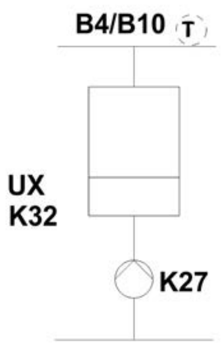
Ei vaikutusta: Höyrystinpumppu pyörii rivillä 3010 määritellyllä suurimmalla sallitulla kierrosnopeudella. Tämä ohjaustapa on tehdasasetuksena. Suurimman kierrosluvun tehdasasetus on täysi kierrosnopeus eli 100 %.

Höyrystimen lämpötilaero: Lämpötilaero höyrystimen yli pyritään pitämään asetusarvossaan (antureilla B91 ja B92 mitattuna) pumpun kierroslukua säätämällä. Lämpötilaero asetetaan rivillä 2823 (rivin tehdasasetus on 3 °C). Automatiikka säätää kierroslukua pienimmän ja suurimman sallitun kierrosluvun välillä (rivit 3011 ja 3010).

6.3 Lisälämmönlähde

Lämpöpumpun automaatiolla voi ohjata lämmityspiirin ulkoista lisälämmönlähdettä.

- Käytettävissä olevat signaalit: ON/OFF-signaali, ohjaussignaali
- Yleiset lisälämmönlähteet: varaajassa oleva sähkövastus, sähkö- tai öljykattila tai toinen lämpöpumppu.



Toiminnot
BX: Yhteinen menovesianturi B10
QX: Lämmönpyyntö K27 (lisälämmönlähteen pumppu)
QX: Lisälähteen säätö K32 (lisälämmönlähteen on/off ohjaus)
UX: Tehon pyyntö (lisälämmönlähteen tehoportaiden ohjaus 0…10 V)
UX: Lämpötilan pyyntö (lämpötilan asetusarvo lisälämmönlähteelle 0…10 V)

Lisälämmönlähteen ottaminen käyttöön

1. Ota käyttöön lämpötila-anturi B10.
2. Tallenna anturit ohjaimen muistiin valitsemalla rivin 6200 arvoksi **”kyllä”**.
3. Aktivoi toiminto K27.
4. Aktivoi tarvittaessa toiminto K32 tai UX.
   - Toiminnon K27 pitää olla aktivoitu, vaikka kytkentä tehtäisiin toimintoon K32 tai UX.

Kytkentä lisäohjaimella

Mahdollinen, mikäli ohjaimen A1.0 lähtö UX2 on käytössä keruupiirin pumpun nopeusohjaukselle.

Valikko	Rivi	Toiminta	Asetus
Konfiguraatio>Lähtö QX/ZX	5891	Relelähtö QX2	Lämmönpyyntö K27
Konfiguraatio>Lähtö QX/ZX	5895	Relelähtö QX5	Lisälähteen säätö K32
Konfiguroi laajennusmoduuli	7300	Lisämoduulin 1 toiminta	Monitoimi
Konfiguroi laajennusmoduuli>Laajennusmoduuli 1	7348	Toiminto lähtö UX21 moduuli 1	Tehon pyyntö tai Lämmön pyyntö

Kytkentä pääohjaimella

Mahdollinen, mikäli:
- Lisäohjainta ei asennettuna.
- Ohjaimen A1.0 lähtö UX2 ei ole käytössä keruupiirin pumpun nopeusohjaukselle.

Valikko Valikko	Rivi	Toiminta	Asetus
Konfiguraatio>Lähtö QX/ZX	5891	Relelähtö QX2	Lämmönpyyntö K27
Konfiguraatio>Lähtö QX/ZX	5895	Relelähtö QX5	Lisälähteen säätö K32
Konfiguraatio>Lähtö UX	6078	Lähdön UX2 toiminta	Tehon pyyntö tai Lämmön pyyntö

Ohjaava anturi

Valitse ohjaava anturi rivillä 3725. Käytä joko yhteistä menovesianturia B10 tai varaajan anturia B4.
- On suositeltavaa käyttää anturia B10. Näin antureille B4 ja B10 on omat toimintonsa.

Valitse anturin paikka lämmitysjärjestelmässä lisälämmönlähteen sijainnin mukaisesti.
- **Sähkövastus lämmityspiirin puskurivaraajassa:** sijoita anturi puskurivaraajan anturitaskuun (yleensä varaajan yläosassa) tai varaajalta lämmityspiiriin lähtevään putkeen heti varaajan jälkeen.
- **Sähkö- tai öljykattila varaajan jälkeen:** sijoita anturi kattilan lämmityspiirin menovesiputkeen ennen lämmityspiirin kolmitieventtiiliä.

Lämmönpyyntö K27

Lisälämmönlähteen pumpun voi määrittää toiminnolle K27. Toimintoa voi käyttää myös lisälämmönlähteen ohjaamiseen, jos poiskytkennässä halutaan huomioida jälkikäynti (rivi 3705) asteminuuttien (rivi 3720) tullessa täyteen.

Toiminto K27 kytkeytyy päälle, kun:
- lisälämmönlähteen ohjausanturin (anturi B10) lukema alittaa lisälämmönlähteen asetusarvon ja
- lukema säilyy niin pitkään, että lisälämmönlähteen asteminuutit (rivi 3720) ovat täynnä.

Toiminto K27 kytkeytyy pois päältä, kun:

- ohjausanturilla mitattu lämpötila ylittää lisälämmönlähteen asetusarvon,
- lämpötilan ylityksen perusteella lasketut asteminuutit (rivi 3720) tulevat täyteen,
- lämpötila pysyy asetusarvon yläpuolella jälkikäynnin (rivi 3705) ajan.

Lisälämmönlähteen pumppu pysyy päällä jälkikäynnin ajan, vaikka ohjausviesti (K32 tai UX) sammuttaisi lisälähteen sitä ennen.

Lämmönpyyntö K32 (ohjaus)

Toimintoon K32 voi määrittää lisälämmönlähteen ohjauksen. Toiminto K32 kytkeytyy päälle, kun:
- lisälämmönlähteen ohjausanturin (anturi B10) mittaama lämpötila alittaa lisälämmönlähteen asetusarvon (rivin 8586) ja
- lukema säilyy niin pitkään, että lisälämmönlähteen asteminuutit (rivi 3720) ovat täynnä.

Toiminto K32 kytkeytyy pois päältä aivan kuten K27.

Tehon pyyntö UX (ohjaus 0…10 V viestillä)

ℹ	Tehon pyyntö -tilaa kannattaa käyttää lisälämmönlähteen säätöviestiohjaukseen.

Tehon pyynnöllä lisälämmönlähdettä voi ohjata 0…10 V viestillä. Automaatio nostaa ohjausjännitettä vähitellen, jos lisälämmönlähteen ohjausanturin (anturi B10) lukema alittaa asetusarvon. Ohjausviestiä vastaavasti pienennetään, jos ohjausanturin lukema ylittää asetusarvon.

Ohjausviestin jännitteen ylärajaa voi laskea UX-lähtöjen asetuksista. Näin voi rajoittaa lisälämmönlähteen tehoa ohjausviestiä rajoittamalla. Esimerkiksi 7-portaisessa sähkökattilassa:
- yksi porras = 1,4 V ohjausviestin nousu
- Ensimmäinen porras vaatii yli 1,4 V ohjausviestin
- Jos on rajoitettu 6 V: vain viisi ensimmäistä porrasta voidaan aktivoida (kuudennen portaan kytkeytyminen vaatisi yli 7 V ohjausviestin)

Lämmön pyyntö UX (ohjaus 0…10 V viestillä)

Lämmön pyyntö -toiminnolla lämpöpumppu voi ohjata lämmityksen asetusarvoa lisälämmönlähteen ohjaimella. Ohjausviestin ylärajan (10 V) lämpötilaa voi säädellä UX-lähtöjen asetuksista. Oletusarvot:
- 0 V: 0 °C
- 10 V: 100 °C

Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Pääsy lisälämmönlähteen asetusarvoihin valikosta **Lisälämmönlähde**. Valikko on näkyvissä vasta lisälämmönlähteen toimintojen käyttöönoton jälkeen.

Lisävaraajan kytkentärajan alaraja (rivi 4722):
- Minimi: 0 °C
- Tyypillinen asetus: +0…+3 °C

Nämä asetukset estävät lisävaraajan jäähtymisen asetusarvon alle ennen kompressorin käynnistämistä.

Rivi	Asetus	Toiminto
3690	Asetusarvon korotus, päälähde	Lämpöpumpun asetusarvon korotus lisälämmönlähteen ollessa päällä. • Tyypillinen arvo: 5 °C
3691	Päätuottajan tehoraja	Ei käytössä
3692	Käyttöveden latauksessa	Valitse, jos lisälämmönlähdettä tulisi käyttää käyttöveden lämmittämiseen. • Estetty: ei käytössä • Valinnat riippuvat putkikytkennästä.
3694	Ulkolämpötilan raja käyttöveden latauksessa	Määrittelee, sovelletaanko lämpötilarajoja (rivit 3700 ja 3701) käyttöveden lämmitykseen. • Mikäli aktiivinen: rajoja sovelletaan • Ei käytössä, jos rivin 3692 asetuksena on ”estetty".
3700	Vapautus ulkolämpötilassa, alle	Lisälämmönlähde on käytettävissä, jos ulkolämpötila alittaa tämän lukeman. • Käytä pääsääntöisesti ulkolämpötilaa, jossa kompressorilämmitys tarjoaa riittävän teho- ja lämpötilatason. • Huomioitavaa: lämpöpumpun teho vs. kokonaislämmön tarve • Tyypillinen asetus: −10…−15 °C
3701	Käyttöönottoraja jäähdytyskäytössä	Lisälämmönlähde on käytössä, jos ulkolämpötila ylittää tämän lukeman. • Tyypillinen asetus: ---.
3705	Jälkikäynti	Aseta, kuinka kauan K27 pysyy aktiivisena sen jälkeen, kun poiskytkennän asteminuutit ovat täynnä.
3710	Min. asetusarvo	Lisälämmönlähteen asetusarvon matalin arvo. Asetusarvo ei laske tämän alle, vaikka varaajan asetusarvo olisi tätä pienempi.
3711 F	Korkein asetusarvo	Lisälämmönlähteen poiskytkentälämpötila. Jos lisälämmönlähteen ohjausanturin (rivi 3725) lukema ylittää tämän arvon, lisälämmönlähde kytketään pois päältä.
3718	Vapauta integrointi	Ei käytössä.
3719	Resetoi integrointi	
3720	Kytkentäintegraali	Lisälämmönlähteen päälle- ja poiskytkennän asteminuutit. • Asteminuutit: lisälämmönlähteen asetusarvo miinus ohjausanturin lukema (laskettu kerran minuutissa). • Aseta tämä suuremmaksi kuin kompressoriportaan 2 asteminuutit (rivi 2863) ja kaskadin asteminuutit (rivi 3530).
3722	Kytkentäero off	Jos lisälämmönlähteen ohjausanturin lukema ylittää tämän arvon, lisälämmönlähde kytketään välittömästi pois päältä. Poiskytkennän asteminuutit eivät tule täyteen.

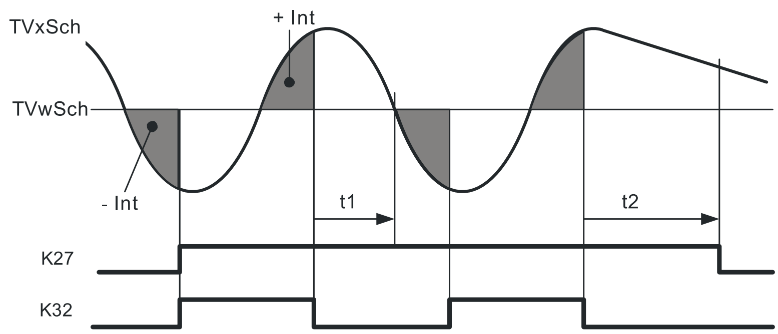
Rivi	Asetus	Toiminto
3723	Estoaika	Aika, jonka lisälämmönlähde pysyy estettynä kompressoriportaan 1 päällekytkennän jälkeen. ● Aseta suuremmaksi kuin kompressoriportaan 2 (rivi 2892) ja kaskadin estoaika (rivi 3533).
3725	Säätöanturi	Lisälämmönlähteen ohjausanturi. ● Yhden koneikon järjestelmät: anturi B10 (lisälämmönlähteen jälkeen ja ennen lämmityspiirin kolmitieventtiiliä). ● Kaskadijärjestelmät: puskurivaraajan anturi B4 (B10 ohjaa kaskadia).
3750	Lähteen tyyppi	Ruudulla näkyvä teksti Ei vaikutusta lisälämmönlähteen ohjaukseen.
3755	Häiriötilan asennon viive	Aika, jona lisälämmönlähteen pitää lähettää käyntitieto Hx-tuloon. ● Jos Hx-tulosignaalia ei saada, lisälämmönlähteen ohjaus ohjautuu pikasulkuun.

Lisälämmönlähteen ohjaus

Lisälämmönlähteen ohjausanturin (B10) asetusarvona on varaajan lämpötilan asetusarvo lämmityspiirin sekoitusventtiilin korotus huomioituna:

Anturi B10	$\left(\begin{array}{c}\text{lisälämmönlähteen}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8586}\end{array}\right) = \left(\begin{array}{c}\text{varaajan}\\ \text{lämpötilan}\\ \text{asetusarvo}\\ \text{rivi 8744}\end{array}\right) + \left(\begin{array}{c}\text{korotus}\\ \text{rivi 830}\end{array}\right)$

Asetusarvon molemmin puolin käytetään rivin 3720 asteminuutteja lisälämmönlähteen päällekytkemiseen ja poiskytkemiseen. Samaa asetusta käytetään sekä asetusarvon ylityksen (poiskytkentä) että alituksen (päällekytkentä) laskemiseen.



Lisälämmönlähteen toiminta.

Asteminuuttien laskeminen alkaa, kun rivin 3723 estoaika on kulunut. Estoaika lasketaan kompressorin käynnistämisestä.

- Estoajan aikana asteminuutteja ei lasketa eikä lisälämmönlähdettä kytketä päälle, mikä mahdollistaa sen, että kompressori lämmittää varaajan ja lämmityspiirin asetusarvoon.

Jos lisälämmönlähde on päällä kompressorin ollessa pois päältä, lisälähde pysyy päällä, kunnes lisälähteen ylityksen asteminuutit ja jälkikäyntiaika (toiminto K27) ovat kuluneet.

Tunnus	Kuvaus	Valikko	Rivi
TVxSch	Anturin B10 mittaama lämpötila	Lämmöntuotannon tilatiedot	8585
TVwSch	Lisälämmönlähteen asetusarvo (varaajan asetusarvo)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8586
+ Int	Asteminuutit (integraali) päällekytkennässä	Lisälähde	3720
− Int	Asteminuutit (integraali) poiskytkennässä	Lisälähde	3720
t1	Jälkikäyntiaika ei ole ehtinyt kulua kokonaan.	Lisälähde	3705
t2	Jälkikäyntiaika on kulunut.	Lisälähde	3705
K27	Lämmönpyyntö K27 päällä/pois	Tila	8022 ja ACS lisälähdevalikko
K32	Lisälähteen säätö K32 päällä/pois	Tila	

Lisälämmönlähteen estoaika ja asteminuutit

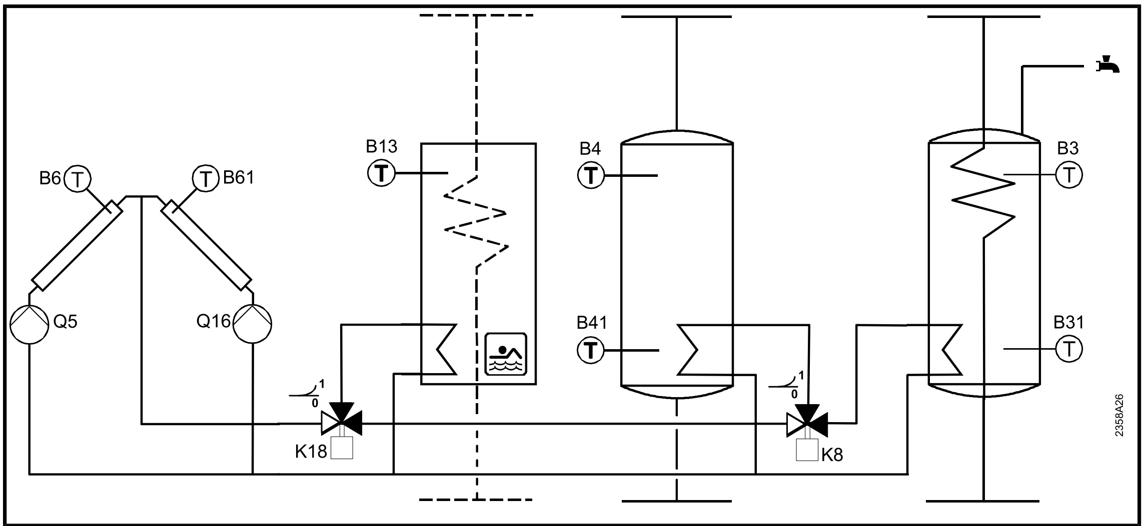
Lisälämmönlähde ei kytkeydy päälle, jos ensimmäinen kompressoriporras ei ole päällä. Lisälähde kytkeytyy kuitenkin päälle ennen toista kompressoriporrasta tai kaskadissa olevaa toista kompressoria. Estääksesi tämän aseta lisälämmönlähteen estoaika (rivi 3723) ja asteminuutit (rivi 3720) suuremmiksi kuin toisen kompressoriportaan ja kaskadin estoaika (rivit 2892 ja 3533) ja asteminuutit (rivit 2863 ja 3530).

- Aseta korotus nollaksi rivillä 830; muuten lisälähteen asteminuutit kuluvat toista kompressoriporrasta ja kaskadia nopeammin.

Asetus, lisälämmönlähde	Tarvittava asetus	Asetus, toinen kompressoriporras ja toinen kompressori kaskadissa
Estoaika	Suurempi kuin	Estoaika
Asteminuutit	Suurempi kuin	Asteminuutit
Korotus rivillä 830	0	

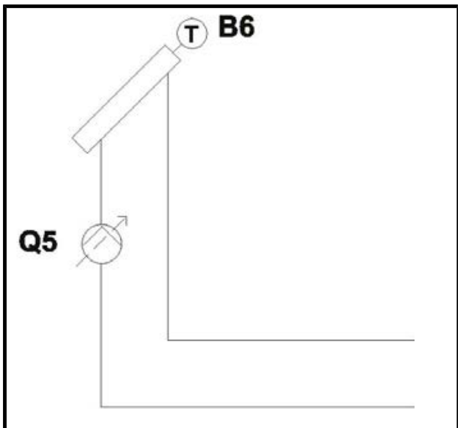
6.4 Aurinkokeräin

Automaatio tukee useita erilaisia aurinkokeräinkytkentöjä. Tässä ohjeessa toiminnot on esitetty kahdelle tyypillisimmälle peruskytkennälle. Kaikki kytkennät on esitetty automaation teknisissä ohjekirjoissa.



Yleiskuva aurinkokeräimen kytkentävaihtoehdoista

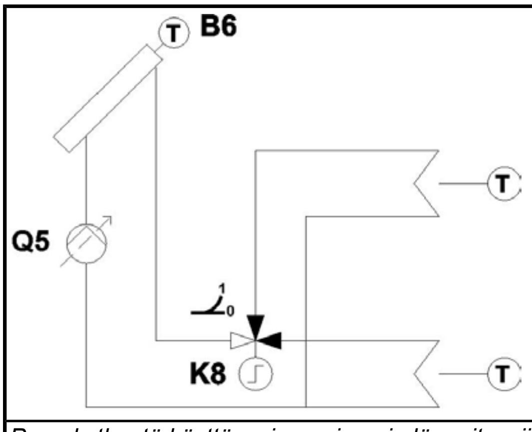
Aurinkokeräimen toimintalohko otetaan käyttöön konfiguroimalla käyttöön vähintään keräimen pumppu Q5 sekä konfiguroimalla ja kytkemällä keräimen lämpötila-anturi B6. Lisäksi käyttövesivaraajan ja/tai lämmityspiirin puskurivaraajan (lisävaraaja) valikosta pitää valita käyttöön keräinkytkentä. Pumpun Q5 kierroslukua voi ohjata UX/ZX-lähdön kautta. Lisäksi menoputkeen voi asentaa anturin B63 ja paluuputkeen anturin B64 meno- ja paluulämpötilojen mittaamiseksi.



Toiminnot
BX: keräimen anturi B6
QX: keräimen pumppu Q5

Peruskytkentä käyttövesivaraajaan

Lisäksi valitaan riviltä 5093 päälle kytkentä käyttövesivaraajaan.



Toiminnot
BX: keräimen anturi B6
QX: keräimen pumppu Q5
QX: lisävaraajan aurinkotoimielin K8

Peruskytkentä käyttövesivaraajaan ja lämmityspiirin varaajaan

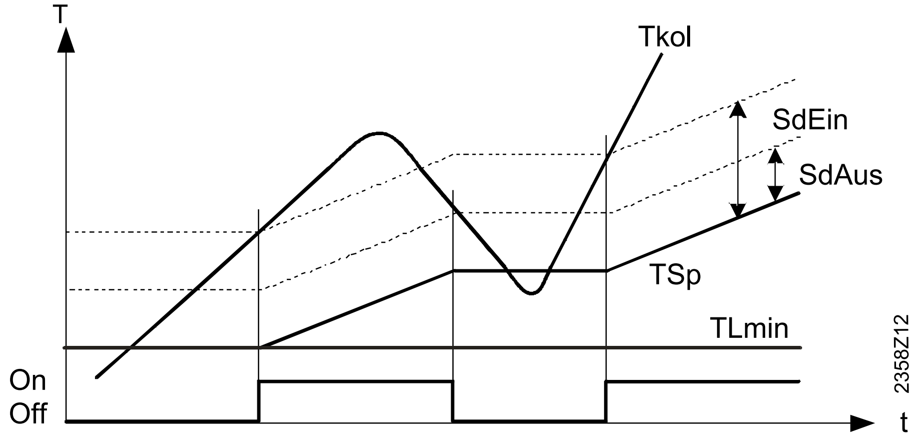
Lisäksi valitaan riveiltä 4783 ja 5093 päälle kytkentä varaajaan. Vaihtoventtiili K8 pitää konfiguroida käyttöön, vaikka sitä ei olisi asennettu. Tätä kytkentää käytetään kahden erillisen varaajan lisäksi yhdistetyssä käyttöveden ja lämmityspiirin varaajassa.

Keskeiset asetusarvot ja tilatiedot

Valikko	Rivi	Asetus	Toimenpide
Lisävaraaja	4783	Aurinkokytkennällä	Valitaan kyllä, jos aurinkokeräin kytketty lisävaraajaan.
Käyttövesivaraaja	5093	Aurinkokytkennällä	Valitaan kyllä, jos aurinkokeräin kytketty käyttövesivaraajaan. Lisäksi otetaan käyttöön QX-lähtöön toiminto K8.
Tila	8007	Aurinkolämmityksen tila	Aurinkolämmityksen tilatieto
Aurinko	3810	Lämpötilaero On	Keräimen lämpötilan pitää ylittää tämän verran käyttövesivaraajan lämpötila ennen keräimen pumpun käynnistämistä. Lisäksi keräimen lämpötilan pitää ylittää rivin 3812 arvo.
Aurinko	3811	Lämpötilaero Off	Jos keräimen pumppu on päällä ja keräimen on vain tämän verran käyttövesivaraajan lämpötilaa korkeampi, keräimen pumppu pysäytetään.
Aurinko	3812	LKV-varaajan minimilatauslämpötila	Keräimen lämpötilan (anturi B6) pitää olla tätä korkeampi käyttöveden lämmittämiseksi kerääjällä.
Aurinko	3813	Lisävaraajan lämpötilaero On	Keräimen lämpötilan pitää ylittää tämän verran lämmityspiirin puskurivaraajan lämpötila ennen keräimen pumpun käynnistämistä. Lisäksi keräimen lämpötilan pitää ylittää rivin 3815 arvo. Jos tähän on valittu ”ei käytössä”, ohjain käyttää rivin 3810 arvoa.
Aurinko	3814	Lisävaraajan lämpötilaero Off	Jos keräimen pumppu on päällä ja keräimen lämpötila on vain tämän verran lämmityspiirin puskurivaraajan lämpötilaa korkeampi, keräimen pumppu pysäytetään. Jos tähän on valittu ”ei käytössä”, ohjain käyttää rivin 3811 arvoa.
Aurinko	3815	LKV-varaajan minimilatauslämpötila	Keräimen lämpötilan (anturi B6) pitää olla tätä korkeampi lämmityspiirin puskurivaraajan lämmittämiseksi keräimellä.
Aurinko	3822	Lisävaraajan latauksen prioriteetti	Ensisijaisesti lämmitettävä varaaja. Ensisijaisen varaajan jälkeen lämmitetään käyttövesi- tai puskurivaraaja. Viimeiseksi lämmitetään uima-allasta. Jos tähän valitaan ”ei ole”, ohjain lämmittää käyttövesi- tai lisävaraajaa 5 °C askelin asetusarvoon asti. Tämän jälkeen lämmitetään uima-allasta.

Valikko	Rivi	Asetus	Toimenpide
Aurinko	3830	Keräimen käynnistystoiminto	Keräimen pumppua pyöritetään rivillä 3831 asetettu aika tässä määritellyin aikavälein, vaikka lataus ei olisi käynnissä. Näin keräimen lämpötila saadaan varmemmin luettua (anturin sijainnista riippuen).
Aurinko	3831	Keräinpumpun minimiajoaika	Keräinpumpun ajoaika rivin 3830 jaksotoiminnon yhteydessä.
Aurinko	3832	Keräimen käynnistystoiminta On	Rivin 3830 jaksotoiminnon aloitusaika.
Aurinko	3833	Keräimen käynnistystoiminta Off	Rivin 3830 jaksotoiminnon lopetusaika.
Aurinko	3834	Keräimen käynnistystoiminnon gradientti	Jos keräimen lämpötilan nousunopeus ylittää tämän arvon (minuuttia per aste), keräinpumppu käynnistetään.
Aurinko	3835	Minimilämpötila keräimen käynnistyksessä	Keräimen pumppu käynnistetään vain, jos keräimen lämpötila ylittää tämän tason.
Aurinko	3840	Keräimen jäätymissuojaus	Keräimen jäätymisenesto. Jos keräimen lämpötila alittaa tämän tason, keräinpumppu käynnistetään (siirretään lämpöä varaajasta keräimeen). Pumppu sammutetaan, kun keräimen lämpötila ylittää tämän asetusarvon 1 °C verran.
Aurinko	3850	Keräimen ylilämpösuoja	Jos keräimen lämpötila ylittää tämän tason, keräinpumppu pidetään päällä (varaajan latausta jatketaan), kunnes varaajan lämpötila saavuttaa turvarajan.
Käyttövesivaraaja	5050	Maksimi latauslämpötila	Jos rivin 3850 lämpötila ylittyy, käyttövesivaraajaa lämmitetään keräimellä (keräimen pumppu pidetään päällä), kunnes haluttu lämpötila saavutetaan.
Käyttövesivaraaja	5051	Varaajan maksimilämpötila	Jos käyttövesivaraajan lämpötila ylittää tämän tason, keräimen pumppu pysäytetään, vaikka rivin 3850 toiminto pitäisi sen päällä. Pumppu käynnistetään uudelleen, kun varaajan lämpötila laskee 1 °C maksimilämpötilan alapuolelle.
Lisävaraaja	4750	Maksimi latauslämpötila aurinkolämmityksessä	Lämmityspiirin puskurivaraajalle. Vastaa rivin 5050 käyttövesivaraajan toimintoa.
Lisävaraaja	4751	Varaajan korkein sallittu lämpötila aurinkolämmityksessä	Lämmityspiirin puskurivaraajalle. Vastaa rivin 5051 käyttövesivaraajan toimintoa.
Tuottajan diagnoosi (aurinko)	8499	Keräimen pumppu 1	Aurinkokeräimen pumpun Q5 tilatieto (on/off).
Tuottajan diagnoosi (aurinko)	8510	Keräimen lämpötila 1	Aurinkokeräimen lämpötila-anturin B6 lämpötila.

Aurinkolämmityksen ohjaus



Aurinkokeräimen ohjauksen toiminta

Selitykset	Kuvaus	Valikko	Rivi
Tkol	Keräimen lämpötila (anturi B6)	Lämmöntuotannon tilatiedot	8510
SdEin	Lämpötilaero On	Aurinko	3810
SdAus	Lämpötilaero Off	Aurinko	3811
TSp	Varaajan tai uima-altaan lämpötila	Lämmönkuluttajien tilatiedot	Käyttövesivaraaja: 8830 Lisävaraaja (puskuri): 8980 Uima-allas:
TLmin	Keräimen lämpötilan (anturi B6) alaraja ennen keräimen pumpun (pumppu Q6) käynnistämistä	Aurinko	Käyttövesivaraaja: 3812 Lisävaraaja (puskuri): 3815 Uima-allas: 3818

6.5 Jäähdytys

Rivi	Asetus	Toimenpide
730	Kesän/talven lämmitysraja	Tässä lämpötilassa lämmitys kytkeytyy pois päältä (kesäkäytölle).
901	Käyttötila	Automaattinen-tilassa jäähdytys menee päälle, jos rivin 902 huonelämpötilan asetusarvo ylittyy ja jäähdytys saa mennä rivillä 907 valitun aikaohjelman puitteissa päälle.
902	Mukavuuskäytön asetusarvo	Jäähdytys menee päälle, kun huonelämpötila nousee tätä lämpötilaa korkeammaksi. Kytkentälämpötilaan vaikuttavat myös rivit 918–920. Tämä edellyttää huonelämpötilan mittausta ja huonevaikutuksen käyttöönottoa (rivi 928).
907	Vapautus	Jäähdytyksen aikaohjelma.
908	Menoveden as.arvo/UL 25°C	Riveillä 908 ja 909 annetaan menoveden lämpötila ulkolämpötiloissa 25 ja 35 astetta. Menoveden lämpötila määräytyy näiden kahden pisteen kautta kulkevan suoran ja ulkolämpötilan perusteella.
909	Menoveden as.arvo/UL 35°C	ks. 908
912	Jäähdytysraja UL:ssa	Jäähdytys on käytössä vain, jos ulkolämpötila ylittää tämän arvon.
913	Estoaika lämmityksen jälkeen	Jäähdytys voi kytkeytyä päälle vasta, kun lämmityskäytöstä on kulunut tämän aika.

Rivi	Asetus	Toimenpide
918	Kesäkomp. alku UL:ssa	Riveillä 918, 919 ja 920 jäähdytyskäytön huonelämpötilan asetusarvoa (rivi 902) voidaan nostaa kuumilla ulkolämpötiloilla. Korotuksen suurin arvo määritetään rivillä 920. Tämä korotuksen suurin arvo on käytössä, kun ulkolämpötila ylittää rivillä 919 määritetyn arvon. Korotus otetaan käyttöön, kun ulkolämpötila ylittää rivillä 918 asetetun arvon. Riveillä 918 ja 919 määritettyjen ulkolämpötilojen välissä korotus muuttuu nollasta rivillä 920 määritettyyn arvoon suoraan verrannollisesti. Korotuksen tarkoituksena voi olla lämpöviihtyvyys, energiansäästö ja kondensaation välttäminen.
919	Kesäkomp. loppu UL:ssa	ks. 918
920	Kesäkomp. as.arvon korotus	ks. 918
923	Menov. min.as.arvo/ UL 25°C	Tällä rivillä asetetaan pienin arvo, johon rivin 908 menoveden asetusarvo voidaan laskea.
924	Menov. min.as.arvo/ UL 35°C	Tällä rivillä asetetaan pienin arvo, johon rivin 909 menoveden asetusarvo voidaan laskea.
928	Huonevaikutus	Arvolla "---" menoveden lämpötila riippuu valitusta jäähdytyskäyrästä ja ulkolämpötilasta. Arvolla 100 % menoveden lämpötila perustuu huoneanturin ja huonelämpötilan asetusarvon erotukseen. Arvoilla 1-99 käytössä on yhdistetty ulkolämpötilaohjaus (käyrä) ja huoneanturiohjaus; huoneanturilla korjataan käyrän antamaa menolämpötilaa ylös-/alaspäin.
932	Huonelämpötilan rajoitus	Jäähdytyspiirin pumppu pysäytetään, jos huonelämpötila laskee tässä asetetun lämpötilaeron verran jäähdytyskäytön huonelämpötilan asetusarvon (rivi 902, huomioiden rivit 918–920) alapuolelle. Pumppu käynnistetään, kun huonelämpötila ylittää asetusarvon. Tämä asetus on käytössä vain silloin, kun käytössä on huoneanturi ja huonevaikutus (rivi 928) on käytössä.
937	Laitos jäät.suoj., JP-pumppu	Jos tähän valitaan "kyllä", jäähdytyspiirin pumppu kytketään päälle, kun laitoksen jäätymissuojaus (rivi 6120) on toiminnassa.
938	Sekoitusventt. alijäähtyminen	Jäähdytyksen säätöventtiilin lämpöpumpulta tai varaajalta pyytämästä lämpötilasta vähennetään tämä lämpötilaero. Tällä voidaan huomioida mm. jäähdytysveden lämpeneminen putkistossa ennen säätöventtiiliä.
939	Toimilaitteen tyyppi	Jäähdytyksen säätöventtiilin tyyppi.
940	Kytkentäero 2-piste	Jos jäähdytyksen säätöventtiili on kaksitieventtiili, täällä säädetään venttiilin kytkentäero. Jos menoveden lämpötila ylittää tässä asetetun lämpötilaeron verran asetusarvon, venttiili avataan. Vastaavasti venttiili suljetaan, jos menoveden lämpötila alittaa asetusarvonsa tässä asetetun lämpötilaeron verran.
941	Toimilaitteen ajoaika	Kolmitieventtiilin moottorin ajoaika ääriasentojen välillä.
942	Sekoitusventt. P-alue Xp	Kolmitieventtiiliä ohjaavan PI-säätimen suhdealue (vertoalue, proportional band). Suhdealue ilmoittaa, kuinka paljon säädettävän suureen on muututtava, jotta toimielin siirtyisi ääriasennosta toiseen. Suhdealue on siis se lämmityspiirin menoveden lämpötilan muutos (celsiusasteina), joka saa säätimen ajamaan venttiilimoottorin ääriasennosta toiseen. Arvon suurentamisella on yleensä seuraava vaikutus: vakaampi säätö, hitaampi säätö, suurempi poikkeama asetusarvosta säädön jälkeen. Arvon pienentämisellä on yleensä seuraava vaikutus: epävakaampi säätö, nopeampi säätö, pienempi poikkeama asetusarvosta säädön jälkeen. Säädön jälkeinen poikkeama korjataan PID-säätimen I-termillä.

Rivi	Asetus	Toimenpide
943	Sekoitusventt. pal.aika Tn	Kolmitieventtiilin PI-säätimen integrointiaika (palautusaika). Integrointiaika on se aika, jonka kuluessa toimilaite liikkuu suhdealueen määräämän muutoksen verran. Integrointiaika on se aika, jossa I-osa saa aikaan samansuuruisen muutoksen ohjaussuureeseen kuin P-osa (askelmaisessa erosuureen muutoksessa). Mitä suuremmaksi integrointiajan asettaa, sitä pienempi on säätimen I-termin vaikutus. Liian lyhyt integrointiaika saattaa johtaa epävakaaseen säätöön.
945	Sekoitusventt. lämm.käytössä	Tällä valitaan sekoitusventtiilin asento lämmityskäytössä. Tämä asetus on käytössä vain silloin, jos lämmitys- ja jäähdytyskierto kulkevat luovutuspiirissä samoissa putkissa. Jos tähän valitaan "auki", sekoitusventtiili on aina kokonaan auki lämmityskäytössä ja se säätää vain jäähdytyskäytössä. Jos tähän valitaan "säätö" sekoitusventtiili säätää virtauksen lämpötilaa sekä lämmitys- että jäähdytyskäytössä.
946	Kastepistevahdin estoaika	Ohjaimen Hx-tuloon voidaan kytkeä kastepistevahti. Vahdin kärki voi olla avautuvaa tai sulkeutuvaa tyyppiä. Vahti kytketään päälle ja sen kärjen toimisuunta valitaan konfiguraatio-valikosta Hx-tulojen kohdalta. Jäähdytys pysäytetään, kun kastepistevahti antaa pysäytyssignaalin. Jäähdytys käynnistetään jälleen, kun kastepistevahdin pysäytyssignaalin loppumisesta on kulunut tässä määritetty aika.
947	Menov. as.arvon kor. hygros	Ohjaimen Hx-tuloon voidaan kytkeä kosteuskytkin (hygrostaatti). Hygrostaatti valitaan käyttöön konfiguraatio-valikosta Hx-tulojen kohdalta. Kun hygrostaatti antaa signaalin, menoveden asetusarvoa korotetaan tässä määritellyn lämpötilan verran. Tätä asetusarvoa käytetään myös silloin, kun käytössä on suhteellisen kosteuden mittaus (ks. rivi 948).
948	Menov. as. korot. alku, s.k.	Ohjaimen Hx-tuloihin voidaan kytkeä suhteellisen kosteuden mittaus (DC 0...10 V). Mittauksen asetukset määritellään konfiguraatio-valikosta Hx-tulojen kohdalta. Kun suhteellinen kosteus ylittää tässä määritellyn arvon, ohjain alkaa korottamaan menoveden asetusarvoa. Korotus on sitä suurempi, mitä suurempi suhteellinen kosteus on. Korotuksen suurin arvo määritetään rivillä 947.
950	Menovesilämp. ero kastepiste	Ohjain voi laskea kastepisteen suhteellisen kosteuden mittauksen (0…10 V) ja huonelämpötilan mittauksen perusteella. Tällä rivillä määritellään, kuinka monta astetta kastepistettä korkeammalla menoveden lämpötilan pidetään. Suhteellisen kosteuden mittaus kytketään Hx-tuloon. Huonelämpötila voidaan mitata joko huoneessa olevalla huoneyksiköllä (esim. kaukosäätimessä oleva lämpötilan mittaus) tai Hx-tuloon kytketyllä 0...10 V lämpötilan mittauksella.
953	Suhteellinen huonekosteus	Tällä rivillä valitaan, mihin tuloon kytkettyä suhteellisen kosteuden mittausta kastepisteen valvontaan käytetään.
954	Huonelämpötilamittaus	Tällä rivillä valitaan, mihin tuloon kytkettyä lämpötilan mittausta jäähdytyksen ohjaukseen käytetään. Jos tähän ei ole valittu mitään vaihtoehtoa, lämpötilan mittaukseen käytetään ko. jäähdytyspiiriin/lämmityspiiriin kytkettyä huoneyksikköä (esim. kaukosäädintä). Huoneyksikön lämpötila ohjaa näin jäähdytyskäytössä sekä huonelämpötilaa että kastepistevalvontaa. Jos tähän valitaan jokin tulo, ja käytössä on samanaikaisesti myös lämpötilaa mittaava huoneyksikkö, kastepisteen valvontaan käytetään Hx-tuloon kytkettyä lämpötila-anturia ja huonelämpötilan säätöön huoneyksikön lämpötila-anturia. Jos käytössä on vain Hx-tuloon kytketty lämpötila-anturi, anturia käytetään sekä kastepisteen valvontaan että huonelämpötilan säätöön.

Rivi	Asetus	Toimenpide
962	Lisävaraajalla	Tällä rivillä valitaan, onko jäähdytyspiiri kytketty puskurivaraajaan. Puskurivaraajan tulee olla sama varaaja, jota käytetään myös lämmityskäytössä. Jos tähän valitaan "kyllä" jäähdytyspiiri pitää kytkeä siten, että jäähdytysvesi otetaan puskurivaraajasta.
963	Esisäätimellä/ järjest.pumpulla	Tällä rivillä valitaan, onko jäähdytyspiiri kytketty esisäätimen ohjaamaan runkolinjaan tai onko jäähdytyspiirissä lisäpumppu (Q14). Tämän toiminnon tarkempi kuvaus löytyy rivin 872 kohdalta sekä esisäätimen asetuksista riviltä 2110 alkaen.
969	Käyttötavan vaihtokytkentä	Tällä rivillä voidaan valita, mihin käyttötilaan jäähdytys siirtyy, kun Hx-tuloon tuodaan signaali.
3000	Jäähd. maks. poiskytk.lämp.	Jos anturin paluuvesianturin (B71) mittaama lämpötila on yli tämän arvon, kompressori sammutetaan.
3002	Jäähd.käytön min. lähdelämp.	Jos maapiirin tuloanturin (B92) lukema alittaa tämän arvon, jäähdytys kytketään pois päältä.
3004	Pass/akt jäähd vaihd k-ero	Jos maapiirin tuloanturin lämpötila (B92) on tämän verran jäähdytyspiirin menoveden (varaajakytkentä) tai paluuveden (suora kytkentä) asetusarvoa kylmempää, passiivijäähdytys otetaan käyttöön.
3007	Pass. jäähd.käytön aikana	Onko lauhdutinpumppu päällä, kun passiivinen jäähdytys on käynnissä.
3008	Kond.pumpun jäähd. lämp.ero	Lämpötilaero meno- ja paluuveden välillä aktiivisessa jäähdytyskäytössä. Jos tähän asetetaan arvoksi nolla, jäähdytysveden asetusarvo (käyrä) ja kompressorin ohjaus perustuvat paluulämpötilaan. Jos tähän asetetaan nollaa suurempi arvo, jäähdytysveden asetusarvo (käyrä) perustuu menoveden lämpötilaan ja kompressorin ohjaus paluuveden lämpötilaan. Kompressoria ohjaava paluuveden asetusarvo saadaan lisäämällä menoveden lämpötilaan tämä arvo.
4723	Kytkentäero	Puskurivaraajan lämpötila (B4) saa nousta (+) tai laskea (−) tämän verran jäähdytyspiirin asetusarvoon (jäähdytyskäyrään) nähden ennen varaajan jäähdytyksen käynnistämistä.
4721	Ajolämpötila	Varaajaa jäähdytetään tämän verran rivillä 4723 määritellystä tasosta viileämmäksi.
5807	Jäähdytys	Pois päältä, passiivinen, aktiivinen tai aktiivinen ja passiivinen
5808	Jäähdytysjärjestelmä	Jäähdytyksen jakeluputkisto jäähdytyspiireihin. 2-putkikytkennässä jäähdytys- ja lämmitysvesi kulkevat samaa putkistoa piireille. 4-putkikytkennässä jäähdytys- ja lämmitysvesi kulkevat erillisissä putkistoissa piireille.

6.6 Lämpöpumpun suojaustoiminnot

Poiskytkentälämpötila

Aseta lämmityspiirin menoveden yläraja (kappale *Lämmityskäyrän asetukset*) hieman matalammaksi kuin poiskytkentälämpötila. Näin lämmityskäyrä ei pyydä lämmitykseen poiskytkentälämpötilaa kuumempaa vettä.

<u>E-sarjan ohjain</u>

Lämpöpumpun lauhduttimelta lähtevän menoveden lämpötilalle asetetaan yläraja rivillä 2844. Tätä ylärajaa kutsutaan poiskytkentälämpötilaksi. Poiskytkentälämpötila on tarkoitettu suojaamaan lämpöpumppua liian korkeilta lämpötiloilta. Jos menoveden lämpötila (anturi B21) ylittää rivin 2844 asetusarvon, kompressori kytketään pois päältä. Kompressori pidetään pois päältä, kunnes antureiden lauhduttimen meno- ja paluuantureiden (anturit B71 ja B21) lämpötila on laskenut kytkentäeron verran

poiskytkentälämpötilan alapuolelle ja kompressorin lepoaika on kulunut (rivi 2842). Kytkentäerona käytetään rivin 2840 arvoa. Kytkentäeron vähimmäisarvo on 7 °C. Jos rivin 2840 arvo on alle 7 °C, kytkentäerona käytetään vähimmäisarvoa. Poiskytkentälämpötila on asetettava hieman matalammaksi kuin se lämpötila, jossa lämpöpumpun korkeapainekytkin laukeaa.

Jos käyttöveden lämmittäminen kompressorilla pysähtyy poiskytkentälämpötilaan, lataamista yritetään uudelleen kompressorilla rivillä 2835 tai 2843 valitun lepoajan jälkeen, kunnes rivillä 2893 asetettu latauskertojen lukumäärä tulee täyteen. Ohjain käyttää näistä kahdesta lepoajasta kestoltaan pidempää aikaa. Tämän jälkeen käyttövesi ladataan asetusarvoonsa sähkövastuksilla (K25/K26 tai K6). Vastusten kytkemisessä ei huomioida viiveaikaa tai asteminuutteja.

F-sarjan ohjain

Lämpöpumpun lauhduttimelta lähtevän menoveden lämpötilalle voi asettaa kaksi ylärajaa. Rajat asetetaan riveillä 2844 ja 2855. Edellä esitetty rivin 2844 poiskytkentälämpötila on tarkoitettu suojaamaan lämpöpumppua liian korkeilta lämpötiloilta. Se on käytössä käyttöveden lämmittämisen aikana sekä rivillä 2839 (kappale *Lämmityskäyrä* luvussa *Lämmityspiirien asetukset*) asetetun vaihtoajan käyttöveden lämmittämisen jälkeen. Rivin poiskytkentälämpötila 2855 on tarkoitettu suojaamaan lämmityspiiriä liian korkeilta lämpötiloilta. Se on käytössä vain tilojen lämmittämisen aikana, muilta osin toiminta vastaa riviä 2844. Jos rivi 2855 ei ole käytössä, riviä 2844 käytetään myös tilojen lämmittämisen aikana.

Siirryttäessä käyttöveden lämmittämisestä suoraan tilojen lämmittämiseen (vaihtoventtiili kääntyy käyttövesiasennosta tilojen lämmitysasentoon), rivin 2855 poiskytkentälämpötila tulee käyttöön vasta rivin 2839 vaihtoajan jälkeen. Vaihtoajan aikana käytössä on vielä rivin korkeampi 2844 poiskytkentälämpötila. Rivin 2839 vaihtoaika tulee ottaa pois käytöstä, jos lämmityspiiriä pitää suojata liian korkealta lämpötilalta välittömästi käyttöveden latauksen jälkeen.

Poiskytkentälämpötilan huomioiminen sähkövastus päällä

Jos sähkövastuksen on valittu sijaitsevan anturin B21 jälkeen (jälkeen/after/downstream) rivillä 5805, automaatio kytkee kompressorin pois käytöstä poiskytkentälämpötilassa (anturilla B21 mitattuna) myös silloin, kun vastus on käytössä. Jos rivin sähkövastuksen on valittu sijaitsevan anturia B21 ennen (ennen/before/upstream) rivillä 5805, automaatio ei kytke kompressoria pois käytöstä poiskytkentälämpötilassa (anturilla B21 mitattuna), jos vastus on päällä. Jälkimmäisellä asetuksella lämpöpumpulla voi tuottaa kompressorin tuottolämpötilaa kuumempaa vettä kompressorin ja sähkövastuksen yhteiskäytöllä. Tämä asetusrivi ei ole käytössä, jos lämpöpumppuun ei ole asennettu menovesianturia B21.

Keruupiirin lämpötilarajat

Keruupiirin lämpötilan alaraja

Keruupiirin matalin sallittu lämpötila asetetaan rivillä 2816. Jos keruupiriin lämpötila laskee alle tämän lämpötilan (anturi valitaan rivillä 5804), keruupiirin pumppu ja kompressori kytketään pois päältä rivillä 2822 määritellyksi ajaksi. Näin keruupiirin annetaan toipua ja lämmetä. Tämän jälkeen keruupiirin pumppu ja kompressori käynnistetään uudelleen. Jos keruupiirin lämpötila alittaa edelleen sallitun alarajan, lämpöpumppu menee häiriötilaan (kappale *Häiriötilanteet*).

Keruupiirin matalin sallittu lämpötila on asetettava hieman korkeammaksi kuin se lämpötila, jossa lämpöpumpun matalapainekytkin laukeaa. Lisäksi lämpötilarajassa on huomioitava keruunesteen jäätymislämpötila. Tyypillisesti lämpötilaraja on noin −5 °C.

Käynnistysvaiheessa keruupiirin lämpötilan on noustava rivillä 2817 asetetun korotuksen verran rivillä 2816 asetettua alarajaa korkeammaksi rivillä 2821 asetetun odotusajan kuluessa. Aika lasketaan liuospumpun käynnistämisestä. Jos tämä ehto ei toteudu, lämpöpumppu kytketään pois päältä ja vikatilanne on kuitattava käsin. Samalla hätäkäyttötila menee automaattisesti päälle, jos rivin 7142 arvoksi on valittu "automaattinen". Jos esimerkiksi rivin 2816 arvo on −6 °C, rivin 2817 arvo on 3 °C ja rivin 2821 arvo kymmenen minuuttia, keruupiirin lämpötilan (anturi valitaan rivillä 5804) on noustava edes hetkeksi yli lämpötilan −4 °C kymmenen minuutin kuluessa keruupiirin pumpun käynnistämisestä.

Keruupiirin lämpötilan yläraja

Jos liuoksen sisääntulolämpötila (anturi B91) ylittää rivin 2814 arvon, kompressoria ei kytketä käyntiin, mutta liuospumppu pyörii rivillä 2821 määritellyn ajan (liuospumpun käynnistämisestä lukien). Jos liuoksen lämpötila tänä aikana laskee 1 °C alle tämän rajan, kompressori käynnistetään. Jos liuoksen lämpötila ei rivillä 2821 määriteltynä aikana laske alle tämän rajan (vähintään 1 °C matalammaksi), ohjain odottaa kompressorin lepoajan verran (rivi 2843) ennen uutta käynnistysyritystä. Jos liuoksen sisääntulolämpötila ei ole käytössä, lämpötilana käytetään liuoksen ulostulolämpötilaa (anturi B92). Tämän toiminnon voi kytkeä kokonaan pois päältä asettamalla rivin 2814 arvoksi ---.

Käynti- ja lepoajat

Kompressorin lyhyin käyntiaika

Kompressorille on asetettu lyhin käyntiaika rivillä 2842. Kompressori pidetään päällä tämä aika, vaikka lämpötilan asetusarvo olisi saavutettu. Näin varmistetaan muun muassa kompressorin voiteluöljyn kierto järjestelmässä. Älä lyhennä käyntiajan tehdasasetusta.

Pumppujen lyhyin lepoaika

Kompressorille on asetettu lyhin lepoaika rivillä 2843 ja 2835. Lepoaika tulee käyttöön silloin, kun kompressori pysähtyy asetusarvoon tai johonkin suojaustoimintoon.

Rivin 2843 lepoaika on käytössä silloin, kun lämpöpumpun asetusarvo saavutetaan, mutta lämpöpumpun tila ei muutu tämän jälkeen tilojen lämmityksestä käyttöveden lämmitykseen tai päinvastoin. Tämä tilanne tulee vastaan esimerkiksi silloin, kun lämmityspiirin asetusarvo saavutetaan ja kompressori pysäytetään. Kompressori lepää tällöin rivin 2843 lepoajan, vaikka lämmityspiirin asetusarvo alittuisi lepoajan aikana. Älä lyhennä lepoajan tehdasasetusta.

Rivin 2835 lepoaika tulee käyttöön silloin, kun lämpöpumpun tila vaihtuu tilojen lämmityksestä käyttöveden lämmitykseen tai päinvastoin. Tämä tilanne tulee vastaan esimerkiksi silloin, kun käyttöveden asetusarvo on juuri saavutettu, mutta tilojen lämmityksessä ei ole vielä lämmönpyyntiä (lämmityspiirin lämpötila on asetusarvossaan). Kompressori lepää tällöin rivin 2835 lepoajan, vaikka lämmityspiirin asetusarvo alittuisi lepoajan aikana. Älä lyhennä lepoajan tehdasasetusta.

Lepoajat eivät ole käytössä silloin, kun lämpöpumppu siirtyy suoraan tilojen lämmityksessä käyttöveden lämmittämiseen (tai päinvastoin) kompressoria sammuttamatta. Tämä tilanne tulee vastaan silloin, kun lämmityspiirin asetusarvoa ei ole saavutettu (kompressoria ei ole sammutettu) ennen käyttöveden lämmönpyyntöä, tai kun käyttöveden asetusarvo saavutetaan lämmityspiirin pyytäessä lämpöä. Molemmissa tapauksissa kompressori pysyy päällä ilman lepoaikaa vaihtoventtiilin kääntymisen jälkeen.

Pumppujen lyhyin lepoaika

Pumppujen lyhyin lepoaika asetetaan rivillä 6123. Lepoajalla pyritään estämään pumpun säätöelektroniikan rikkoutuminen liian tiheiden käynnistyksien seurauksena. Sopiva lepoaika pumpuille on tyypillisesti noin 120 sekuntia. Kompressori ja sähkövastus eivät käynnisty ennen pumppujen lepoajan päättymistä. Jos rivien 2843 ja 2835 lepoajat ovat käytössä, pumppujen lepoaikaa ei välttämättä tarvita, koska nämä kaksi muuta lepoaikaa estävät pumppujen liian tiheän käynnistymisen.

Kuumakaasun lämpötilan yläraja

Kuumakaasun lämpötilalle on asetettu yläraja rivillä 2846. Kompressori sammutetaan, jos tämä kuumakaasun lämpötila ylitetään (anturi B81). Kuumakaasun lämpötilan on laskettava vähintään rivillä 2846 asetetun jäähtymän verran ylärajan alapuolelle ennen kuin kompressorille annetaan jälleen käyntilupa. Lämpötilan tehdasasetus on tyypillisesti noin 120 °C. Lämpötilarajaa ei saa nostaa.

Korkea- ja matalapainekytkimet

Lämpöpumpun kylmäainepiiriin on asennettu korkeapaine- ja matalapainekytkimet (pressostaatit). Kytkimien katkaisupaineet on esitetty laitteiden teknisissä tiedoissa. Lämpöpumpun lauhdutinpiirin poiskytkentälämpötila (rivi 2844) ja keruupiirin lämpötilan alaraja (rivi 2816) asetetaan niin, että kytkimet eivät laukea tavanomaisissa käyttötilanteissa. Lämpötilan nopea nouseminen tai laskeminen saattaa kuitenkin laukaista painekytkimen. Painekytkin palautuu itsestään normaalitilaan paineen saavuttaessa kytkimen palautumispaineen.

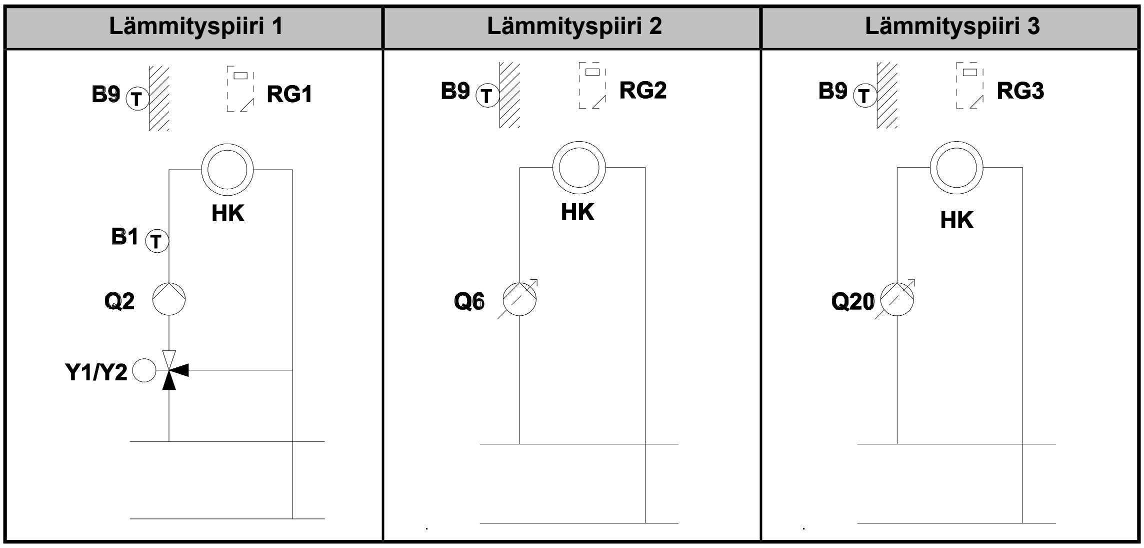
6.7 Venttiilillä säädettyjen lämmityspiirien valinta

Näitä asetuksia tarvitsee muuttaa vain siinä tapauksessa, että lämmityspiirien kytkentä poikkeaa laitteen tehdasasetuksista. Tehdasasetukset on esitetty kunkin mallin sähkökuvissa sekä mallin asentamista koskevissa kappaleissa. Tyhjiksi merkityillä lähdöillä ei ole toimintoa. Tyhjien lähtöjen toiminnon voi valita vapaasti. Toiminnon voi vaihtaa tarpeen mukaan.

Lämpöpumpun automaatio muodostuu käyttöpäätteestä, pääohjaimesta sekä pääohjaimen rinnalle kytketyistä lisäohjaimista. Automaatiolla voi ohjata yhtä käyttövesivaraajaa, yhtä lämmityspiirien varaajaa sekä kolmea lämmityspiiriä. Pääohjaimella voi ohjata yhtä säätöventtiilillä (sekoitusventtiilillä) säädettyä lämmityspiiriä sekä kahta muuta piiriä ilman säätöventtiiliä. Kaksi muuta venttiilillä säädettyä lämmityspiiriä saa käyttöön kytkemällä pääohjaimen rinnalle yhden tai useamman lisäohjaimen. Lämmityspiirien säätöventtiili voi olla kaksi- tai kolmitieventtiili. Tässä luvussa esitetyt kytkennät on toteutettu kolmitieventtiilillä.

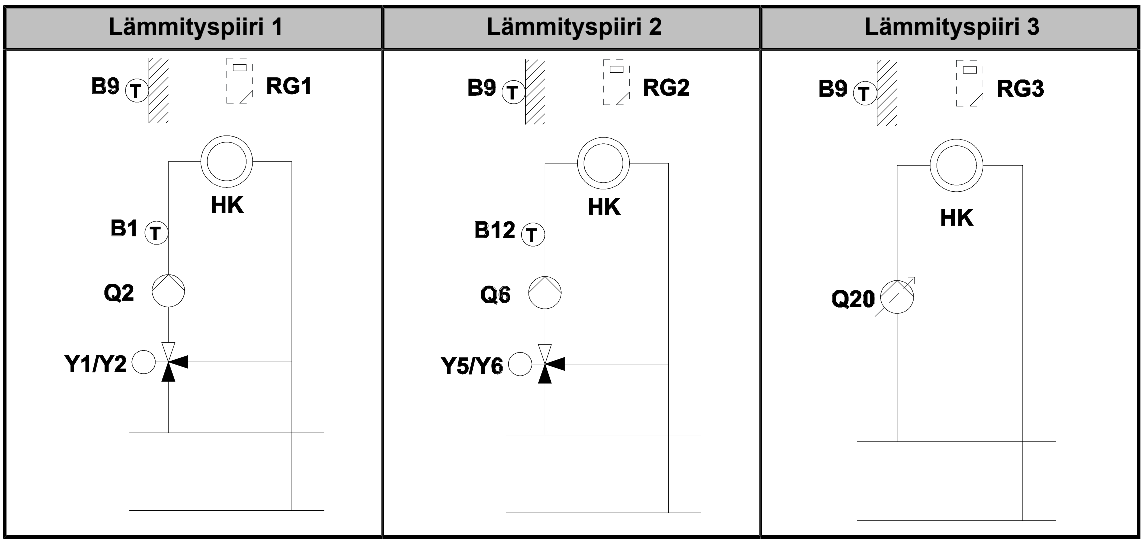
Lämmityspiirin varaaja voi olla joko säätämätön tai säädetty. Säätämättömässä varaajassa ei ole automaatioon kytkettyä lämpötilan mittausta eikä automaatio säädä varaajan lämpötilaa. Säätämätön varaaja on lämmityspiirissä vain kasvattamassa piirin tilavuutta. Säätämättömään varaajaan kytketyissä lämmityspiireissä lauhdutinpumppu pumppaa lämmitysveden suoraan lämmityspiireihin eikä lämmityspiireissä ei ole säätöventtiiliä. Kytkennän periaate ja ohjaus on esitetty kappaleessa *Tilojen lämmitys ilman puskurivaraajaa*. Säädetyssä varaajassa on automaatioon kytketty lämpötila-anturi, ja automaatio säätää varaajan lämpötilaa. Tässä kytkennässä lauhdutinpumppu kierrättää vettä varaajan ja lauhduttimen välillä ja lämmityspiirien pumput kierrättävät vettä varaajan ja lämmityspiirien välillä. Lämmityspiireissä on yleensä aina säätöventtiilit. Kytkennän periaate ja ohjaus on esitetty kappaleessa *Tilojen lämmitys ilman puskurivaraajaa*.

Lämmityspiirien kytkentä säädettyyn varaajaan valitaan lämmityspiirien asetuksista. Lämmityspiirin 1 kytkentä valitaan riviltä 870, lämmityspiirin 2 riviltä 1170 ja lämmityspiirin 3 riviltä 1470. Varaajakytkentää vastaava automaation lohkokaavio otetaan käyttöön, kun rivin arvoksi valitaan "kyllä", anturi B4 kytketään ja käyttöön.



Kytkentävaihtoehdot pääohjaimella (ilman lisäohjainta)

Kolmitieventtiilillä säädetty piiri voi olla myös lämmityspiiri 2, jolloin lämmityspiireissä 1 ja 3 ei ole säätöventtiiliä. Kaikki kolme piiriä voivat myös olla säätämättömiä piirejä. Säätämättömissä piireissä pumput voidaan jättää kytkemättä, jos piirissä on oma pumppu tai piiri käyttää lauhdutinpiirin pumppua (Q9).



Kytkentävaihtoehdot pääohjaimella ja yhdellä lisäohjaimella

Kolmitieventtiilillä säädetty piiri voi olla myös lämmityspiiri 3, jolloin lämmityspiiri 1 tai 2 on säätämätön piiri ilman venttiiliä. Kaikki kolme piiriä voivat myös olla säätämättömiä piirejä. Säätämättömissä piireissä pumput voidaan jättää kytkemättä, jos piirissä on oma pumppu tai piiri käyttää lauhdutinpiirin pumppua (Q9).

Lisäohjaimeen kytketyn säädetyn lämmityspiirin valinta

Lämpöpumpun lisäohjaimilla voi ohjata mitä tahansa kolmesta sekoitusventtiilillä säädetystä lämmityspiiristä. Lisäohjaimen 1 lämmityspiiri valitaan rivillä 7300. Rivillä valitun lämmityspiirin tulot ja lähdöt tulevat automaattisesti käyttöön lisäohjaimessa, niitä ei tarvitse konfiguroida erikseen. Tulot ja lähdöt on esitetty oheisessa taulukossa.

Rivillä 7300 valittavat lisäohjaimen tulot ja lähdöt.

Rivi 7300: Lisämoduulin 1 toiminta	BX21	QX21	QX22	QX23
Ei ole	Ei ole	Ei ole	Ei ole	Ei ole
Lämmityspiiri 1	B1	Y1	Y2	Q2
Lämmityspiiri 2	B12	Y5	Y6	Q6
Lämmityspiiri 3	B14	Y11	Y12	Q20

Jos lisäohjaimen lämpötilatulossa (BX21) ei ole kiinni lämpötila-anturia, ohjain olettaa automaattisesti, että piirissä ei ole lämpötila-anturia eikä säätöventtiiliä. Rivillä 7300 valitussa lämmityspiirissä voi siis olla vain lämmityspiirin pumppu ilman säätöventtiiliä ja lämpötila-anturia. Säätämättömän piirin pumpun voi myös jättää kytkemättä lämpöpumpun automaatioon, jos piirissä on oma pumppu tai piiri käyttää lauhdutinpiirin pumppua (Q9). Näissä kahdessa tapauksessa lisäohjaimen venttiiliohjaus (lisäohjaimessa 1 rivi 7300) on kuitenkin varattu kyseiselle lämmityspiirille, vaikka venttiiliohjaus ei olisi käytössä. Jos piirissä ei ole sekoitusventtiiliä, lämmityspiiri kannattaa ottaa käyttöön valitsemalla piiri päälle riviltä riveiltä 5710, 5715 ja 5721 ja konfiguroida tarvittaessa johonkin vapaaseen QX-lähtöön piirin pumppu. Näin lisäohjaimen venttiiliohjausta voi käyttää jollekin muulle lämmityspiirille tai johonkin muuhun ohjaustoimintoon.

6.8 Muut asetusarvot

Lämmityspiiri 1

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
716	Mukavuuskäytön korkein asetusarvo	Korkein mahdollinen mukavuuslämpötilan asetusarvo.
726	Lämmityskäyrän mukautus	Lämmityskäyrän automaattinen valinta. Lämmitettävässä tilassa oltava lämpötila-anturi ja huonevaikutuksen (rivi 799) arvon on oltava välillä 1–99 %.
742	Menoveden asetusarvo huonetermostaatilla	Tällä rivillä asetetaan kiinteä menoveden lämpötila, jos huonetermostaatti pyytää lämmitystä. Tämän asetuksen käyttäminen vaatii huonetermostaatin.
744	Huonetermostaatin päälle kytkennän suhde	Muuttaa rivillä 742 asetettua huonetermostaattiin perustuvaa kiinteää menoveden lämpötilaa huonelämpötilaan ja aiempaan lämmöntarpeeseen perustuen. Muutoksen voimakkuuden voi valita väliltä 1–99%. Jos tähän valitaan "---", kiinteää arvoa ei muuteta.
760	Huonelämpötilan rajoitus	Jos huoneanturin mittaama lämpötila ylittää tämän verran huonelämpötilan asetusarvon (rivi 710), lämmityspiirin pumppu kytketään pois päältä eikä lämmityspyyntöä lähetetä. Kun huonelämpötila laskee alle huonelämpötilan asetusarvon (rivi 710), lämmitys kytketään päälle.
770	Pikalämmitys	Korottaa hetkeksi mukavuuslämpötilaa, kun siirrytään alennetusta huonelämpötilasta mukavuuslämpötilaan. Näin huone lämpenee nopeammin alennetusta lämpötilasta mukavuuslämpötilaan.
780	Lämpötilan pikapudotus	Sulkee lämmityspiirin pumpun ja säätöventtiilin joksikin aikaa, kun siirrytään mukavuuslämpötilasta alennettuun lämpötilaan tai jäätymissuojalämpötilaan.
790	Päälle kytkennän optimointi	Tällä asetuksella mukavuuslämpötila pyritään saavuttamaan likimain aikaohjelman mukaisena kellonaikana sen sijaan, että aikaohjelman mukaisena kellonaikana vasta vaihdettaisiin asetusarvo alennetusta lämpötilasta mukavuuslämpötilaan. Säädin kytkee lämmityksen päälle aikaisintaan tässä mainittua tuntimäärää ennen, kuin aikaohjelman mukaan asetusarvo vaihdettaisiin alennetusta lämpötilasta mukavuuslämpötilaan.
791	Poiskytkennän optimointi	Tällä asetuksella alennettu lämpötila pyritään saavuttamaan likimain aikaohjelman mukaisena kellonaikana sen sijaan, että aikaohjelman mukaisena kellonaikana vasta vaihdettaisiin asetusarvo mukavuuslämpötilasta alennettuun lämpötilaan. Säädin kytkee lämmityksen pois päältä aikaisintaan tässä mainittua tuntimäärää ennen, kuin aikaohjelman mukaan asetusarvo vaihdettaisiin mukavuuslämpötilasta alennettuun lämpötilaan
794	Tilojen lämpenemisnopeus	Tällä määritetään rivejä 790 ja 791 varten, kuinka kauan lämmitysjärjestelmällä menee aikaa (minuuteissa) nostaa huonelämpötilaa yhdellä asteella.
800	Alennetun käytön asetusarvon korotuksen alkupiste	Alennettua huonelämpötilan asetusarvoa korotetaan tästä lämpötilasta kylmemmissä lämpötiloissa (suoraan verrannollisesti rivien 800 ja 801 välissä).
801	Alennetun käytön asetusarvon korotuksen loppupiste	Tässä lämpötilassa alennettua huonelämpötilan asetusarvoa on korotettu niin paljon, että se on yhtä suuri, kuin huonelämpötilan mukavuuslämpötilan asetusarvo. Tätä asetusta voidaan käyttää esimerkiksi silloin, kun aikaohjelmalla halutaan siirtyä (esim. öisin) huonelämpötilan mukavuusasetuksesta alennettuun asetusarvoon, mutta kylmillä ilmoilla tilojen lämmittäminen takaisin alennetusta arvosta mukavuusarvoon kestäisi liian kauan.

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
810	Lämmityspiirin pumppu laitoksen jäätymissuojan kytkeytyessä	Jos tämä on päällä, lämmityspiirien pumput menevät päälle, kun rivin 6120 mukainen laitoksen jäätymissuojaus kytkeytyy päälle.
813	Jäätymissuojaus huonemallilla	Jos huoneanturia ei ole käytössä, automaatio arvioi huonelämpötilan laskennalliseen malliin perustuen. Jos mallilla laskettu lämpötila alittaa menoveden jäätymissuojauslämpötilan (rivi 714), kytkeytyy lämmitys päälle, kunnes mallilla laskettu huonelämpötila ylittää jäätymissuojalämpötilan yhdellä asteella.
820	Pumppupiirin ylilämpösuoja	Kytkee lämmityspiirin pumpun pois päältä, jos menoveden lämpötila ylittää käyrän mukaisen lämpötilan.
832	Toimilaitteen tyyppi	Sekoitusventtiilin tyyppi (kolmitie- tai kaksitieventtiili).
833	Kytkentäero 2-piste	Kaksitieventtiilin kiinni/auki -tilojen lämpötilaero.
834	Toimilaitteen ajoaika	Kolmitieventtiilin moottorin ajoaika ääriasentojen välillä.
835	Sekoitusventtiili Xp	Kolmitieventtiiliä ohjaavan PI-säätimen suhdealue (vertoalue, proportional band). Suhdealue ilmoittaa, kuinka paljon säädettävän suureen on muututtava, jotta toimielin siirtyisi ääriasennosta toiseen. Suhdealue on siis se lämmityspiirin menoveden lämpötilan muutos (celsiusasteina), joka saa säätimen ajamaan venttiilimoottorin ääriasennosta toiseen. Arvon suurentamisella on yleensä seuraava vaikutus: vakaampi säätö, hitaampi säätö, suurempi poikkeama asetusarvosta säädön jälkeen. Arvon pienentämisellä on yleensä seuraava vaikutus: epävakaampi säätö, nopeampi säätö, pienempi poikkeama asetusarvosta säädön jälkeen. Säädön jälkeinen poikkeama korjataan PID-säätimen I-termillä.
836	Sekoitusventtiili Tn	Kolmitieventtiilin PI-säätimen integrointiaika (palautusaika). Integrointiaika on se aika, jonka kuluessa toimilaite liikkuu suhdealueen määräämän muutoksen verran. Integrointiaika on se aika, jossa I-osa saa aikaan samansuuruisen muutoksen ohjaussuureeseen kuin P-osa (askelmaisessa erosuureen muutoksessa). Mitä suuremmaksi integrointiajan asettaa, sitä pienempi on säätimen I-termin vaikutus. Liian lyhyt integrointiaika saattaa johtaa epävakaaseen säätöön.
861	Ylilämmön purku	Jos tämä on päällä, lämmityspiiri voi pyytää lämpöä väylän kautta joltakin toiselta ohjaimelta (jostakin toisesta lämmönlähteestä tai varaajasta).
870	Lisävaraajalla	Tällä rivillä valitaan, onko lämmityspiiri kytketty puskurivaraajaan. Jos tämä lämmityspiiri on kytketty varaajaan (joko suoraan tai esisäädetyn runkolinjan kautta) tähän valitaan kyllä. Tämä toiminto vaatii anturin B4 käyttämistä.

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
872	Esisäätimellä tai järjestelmäpumpulla	Tällä rivillä valitaan, onko lämmityspiiri kytketty esisäätimen ohjaamaan runkolinjaan tai onko lämmityspiirissä lisäpumppu (Q14). Esisäätimellä ohjataan puskurivaraajaan kytketyn lämmönjakolinjan kolmitieventtiiliä (esisäädetty runkolinja). Jos lämmityspiiri on kytketty lämpöpumpun automaation ohjaamaan esisäädettyyn lämmönjakolinjaan (runkolinjaan), tähän valitaan asetusarvoksi "kyllä". Esisäädin on ikään kuin lämmönlähde sen taakse kytketyille lämmityspiireille. Esisäätimen taakse kytketyt lämmityspiirit (tai lämmityspiirin sekoitusventtiilit) kertovat esisäätimelle minkä lämpöistä vettä esisäätimeltä haluavat. Tämä on esisäätimen B15-anturilla tavoittelema asetusarvo. Tähän asetusarvoon esisäädin lisää asetusarvon korotuksen (rivi 2130), kun esisäädin välittää lämmöntarvetiedon omalle lämmönlähteelleen. Jos esisäätimen taakse on kytketty useampi lämmityspiiri (esim. lämmityspiirit 1 ja 2), korkein lämmityspiirin pyyntilämpötila määrää esisäätimen asetusarvon. Esisäätimen avulla puskurivaraajaan voidaan esimerkiksi kytkeä kolme lämmityspiiriä. Niistä yhdessä on merkittävästi kahta muuta piiriä korkeampi lämpötilataso. Korkeamman lämpötilatason piiri voidaan kytkeä suoraan varaajaan ja kaksi muuta piiriä esisäädettyyn runkolinjaan. Esisäädin säätää näin varaajasta lähtevän kuuman veden lämpötilaa matalammaksi kahdelle matalamman lämpötilan piirille. Näissä kahdessa matalamman lämpötilan piirissä voi edelleen olla omat kolmitieventtiilit, joilla lämpötila säädetään täsmälleen oikealle tasolle piirikohtaisesti. Esisäätimen oma lämmönlähde on yleensä lämpöpumppuun kytketty puskurivaraaja. Näin on, jos rivin 2150 arvoksi on valittu "lisävaraajan jälkeen". Tällöin esisäädin säätää puskurivaraajasta lähtevän runkolinja lämpötilaa. Esisäätimen lämmönlähde voi myös olla jokin ulkopuolinen varaaja. Tällöin rivin 2150 arvoksi valitaan "ennen lisävaraajaa". Tässä tapauksessa esisäädin säätää puskurivaraajalle tulevan veden lämpötilaa. Lämmönjakopiirissä voi olla myös lisäpumppuna ns. järjestelmäpumppu (Q14). Pumppu voi olla joko em. esisäädetyssä piirissä (runkolinjassa kolmitieventtiilin jälkeen) tai yksinään ilman kolmitieventtiiliä, jos esisäätöä ei tarvita. Järjestelmäpumppua voi käyttää joko esisäädetyn runkolinjan kiertopumppuna (runkolinja kiertopumppuna) tai lisäpumppuina sellaisissa lämmönjakolinjoissa, joissa on suuri painehäviö. Tämän toiminnon käyttöä on ohjeistettu myös esisäätimen asetuksissa riviltä 2110 alkaen.
882	Pumpun minimikierrosluku	Kierrosnopeusohjattu lämmityspiirin pumppu voidaan kytkeä Zx- ja Ux-tuloihin. Tässä voidaan asettaa pienin kierrosnopeus, johon säädin voi pumpun ajaa. Jos ohjausviesti on esimerkiksi 0–10 V ja tässä on asetuksena 40 %, pienin ohjausviesti on 4 V.
883	Pumpun maksimikierrosluku	Kierrosnopeusohjattu lämmityspiirin pumppu voidaan kytkeä Zx- ja Ux-tuloihin. Tässä voidaan asettaa suurin kierrosnopeus, johon säädin voi pumpun ajaa. Jos ohjausviesti on esimerkiksi 0–10 V ja tässä on asetuksena 100 %, suurin ohjausviesti on 10 V.
900	Käyttötavan vaihtokytkentä	Lämmityspiirin tila muutetaan tämän rivin mukaiseksi, jos Hx-tuloon (H1 tai H3) on valittu käyttöön tämä toiminto ja tuloon tuodaan ohjausviesti.

Lisävaraaja (lämmityspiirin puskurivaraaja)

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
4708	Jäähdytyksen pakkolatauksen asetusarvo	Lisävaraajan (puskurivaraajan) pakkolataus lopetetaan jäähdytyskäytössä, kun varaajan lämpötila saavuttaa tässä määritetyn arvon.
4723	Lisävaraajan jäähdytyspiirin lämpötilaero	Kompressorin käynnistyslämpötila jäähdytyskäytössä = varaajan lämpötilan asetusarvo + rivi 4723 + 1 °C. Kompressorin sammutuslämpötila jäähdytyskäytössä = varaajan lämpötilan asetusarvo – rivi 4723.
4724	Lisävaraajan matalin lämpötila lämmityskäytössä	Jos varaajan lämpötila laskee lämmityskäytössä alle tämän rajan, lämmityspiirit kytketään pois päältä (sekoitusventtiili suljetaan ja kiertopumppu sammutetaan).
4726	Lisävaraajan korkein lämpötila jäähdytyskäytössä	Jos varaajan lämpötila nousee jäähdytyskäytössä yli tämän rajan jäähdytyspiirit kytketään pois päältä (sekoitusventtiili suljetaan ja kiertopumppu sammutetaan). Kun varaajan lämpötila laskee 1 °C alle tämän rajan, jäähdytyspiirit kytketään jälleen päälle.
4728	Suhteellinen lämpötilaero varaajan lämmityskäytössä	Tällä toiminnolla laskettu lukema lisätään rivin 4722 arvoon. Jos tämän rivin arvo on 0 %, tämän rivin toiminto on pois päältä ja riviin 4722 ei lisätä mitään. Lisäys on sitä suurempi, mitä suurempi vaaran asetusarvo on ja mitä suurempi tälle riville asetettu lukema on. Lisäys = (varaajan lämpötilan asetusarvo – 20 °C) * rivi 4728 / 100.
4749	Minimi latausasetusarvo, aurinko	Lisävaraaja lämmitetään aurinkolämmityksellä aina vähintään tähän lämpötilaan varaajan lämmöntarpeesta riippuen.
4755	Uudelleenjäähdytyslämpötila	Jos varaaja on lämmitetty aurinkolämpökeräimellä rivin 4750 asetusarvoa kuumemmaksi rivin 4751 lämpötilaan, varaajaa jäähdytetään heti kun se on mahdollista riveillä 4756 ja 4757 valittuihin paikkoihin, kunnes varaajan lämpötila on saavuttanut tällä rivillä asetetun lämpötilan. Varaajaa voidaan jäähdyttää käyttövesivaraajaan ja lämmityspiireihin (rivi 4756) tai aurinkolämpökeräimien kautta (rivi 4757) esimerkiksi kylminä öinä.
4756	KV-var/lämm.piirin uud.jäähd	Ks. rivi 4755
4757	Keräimen uudelleenjäähdytys	Ks. rivi 4755
4760	Sähkölämmittimen latausanturi	Lisävaraajassa oleva sähkövastus (K16) voidaan kytkeä päälle (jos sitä ohjataan lämpöpumpun automatiikalla), kun lisävaraajaa pakkoladataan (ks. rivi 4705), lämpöpumppu ei ole toiminnassa (esim. häiriötila) tai kun lisävaraajan jäätymissuojaus on päällä. Tällä rivillä valitaan, mitä lämpötila-anturia sähkövastuksen ohjaamiseen käytetään. Tällä asetuksella ei ole vaikutusta, jos vastusta K16 ei ole otettu käyttöön.
4761	Sähkölämmitin pakkolatauksessa	Tällä rivillä valitaan, käytetäänkö lisävaraajassa olevaa sähkövastusta varaajaan lämmittämiseen, jos mikään muu lämmönlähde (lämpöpumppu, aurinkokeräin jne.). ei ole voinut käynnistyä minuutin sisällä pakkolatauksen käynnistymisestä.

Lämmin käyttövesi

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
1601	Käyttötavan valinta Eco	Jos tämä on päällä, käyttövettä ladataan vain, jos käyttöveden lämpötila laskee alle alennetun asetusarvon tai jos legionellatoiminto on päällä.
1614	Korkein nimellinen asetusarvo	Käyttöveden latauslämpötilan yläraja.
1620	Käyttöveden lämmityksen vapautus	Käyttöveden lämpötilan asetusarvoa muutetaan normaalin ja alennetun lämpötilan välillä tässä valitulla ohjaustavalla. Jos ohjaustavaksi valitaan 24 h, käyttöveden lämpötilan normaalilämpötila on käytössä ympäri vuorokauden. Jos ohjaustavaksi valitaan aikaohjelma 4, käyttöveden asetusarvoa voi ohjata itsenäisesti aikaohjelmaa 4 käyttäen. Jos ohjaustavaksi valitaan lämmityspiirin aikaohjelma, käyttöveden asetusarvo noudattaa lämmityspiirien aikaohjelmaa siten, että lämmityspiirin aikaohjelman aloituslämpötilaa aikaistetaan tunnilla (jos rivin 5010 arvoksi on valittu "useita kertoja päivässä"). Siten esimerkiksi, jos lämmityspiiri 1:n aikaohjelmassa siirrytään alennetusta lämpötilasta normaalilämpötilaan kello 6 aamulla, käyttöveden asetusarvo muuttuu alennetusta lämpötilasta normaalilämpötilaan kello 5 aamulla (aikaohjelman päättymisaika ei muutu). Käyttöveden asetusarvo vaihtuu alen-netusta normaaliin, kun ensimmäisen lämmityspiirin asetusarvo vaihtuu alennetusta arvosta mukavuusarvoon ko. vuorokauden aikana ja vastaavasta normaalista alennettuun arvoon, kun kaikki lämmityspiirit ovat siirtyneet mukavuuslämpötilasta alennettuun arvoon. Jos jokin lämmityspiiri on ympäri vuorokauden mukavuuslämpötilassa, käyttöveden asetusarvoa ei lasketa normaalista arvosta alennettuun arvoon. Jos ohjaustavaksi valitaan tariffiohjaus, käyttöveden lataus käynnistetään, kun matalan tariffin tulo (E5) on aktiivinen.
1630	Latauksen etusija	Tällä määritetään mitä säädin tekee lämmityspiireille, jos käyttövesi ja lämmityspiirit pyytävät lämpöä yhtä aikaa. Tämä parametri vaikuttaa ainoastaan lämmityspiirien pumppuihin ja säätöventtiileihin, mutta ei lämpöpumpun lauhdutinpumpun toimintaan Jos tähän valitaan arvoksi "ei ole", käyttöveden latauksen aikana voi lämmittää samanaikaisesti myös rakennuksen tiloja, jos putkikytkentä sen mahdollistaa. Käyttövettä ja tiloja voi lämmittää yhtä aikaa silloin, kun käyttövesi ja lämmityspiiri on kytketty samaan varaajaan. Tällaisessa kytkennässä lämmityspiiri on kytketty suoraan varaajaan ja käyttövesi kiertää varaajassa suljetun kierukan läpi. Valitsemalla asetusarvoksi "ei ole" varaajan kytketyn lämmityspiirin pumppu (esim. Q2) pidetään päällä ja säätöventtiili auki käyttöveden latauksen aikana. Käyttövettä voi lämmittää yhtä aikaa tilojen kanssa myös silloin, kun järjestelmässä on erillinen käyttövesivaraaja ja lämmityspiiri on kytketty suoraan lämpöpumpun lauhduttimeen vaihtoventtiilin (vaihtaa virtauksen joko lämmityspiiriin tai käyttövesivaraajaan) ja sellaisen puskurivaraajan kautta, jonka lämpötilaa ei ohjata lämpöpumpun automatiikalla. Tällöin lämmityspiirin pumppu (esim. Q2) pidetään päällä käyttövesivaraajan lämmittämisen aikana. Jos tähän valitaan "absoluuttinen", käyttöveden latauksen aikana ei lämmitetä rakennuksen tiloja, vaikka putkikytkentä sen muuten mahdollistaisi (lämmityspiirien pumput kytketään pois päältä ja kolmitieventtiili suljetaan). Yleensä tässä kannattaa käyttää arvoa "ei ole".

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
1640	Legionellan estotoiminto	Tällä kytketään ns. legionellan estotoiminto päälle ja pois. Toiminnon voi kytkeä käynnistymään joko jaksoittain, jolloin se käynnistyy rivillä 1641 asetetuin määrävälein ja rivin 1644 mukaisena kellonaikana tai tietyn viikonpäivän (rivi 1642) tiettynä ajanhetkenä (rivi 1644). Kun toiminto kytkeytyy päälle em. ajankohtana, käyttöveden asetusarvoa korotetaan rivin 1645 mukaiseen arvoon ja pidetään se siinä rivillä 1646 määrätyn ajan.
1641	Leg.estotoiminto jaksoittain	Legionellan estotoiminnon käynnistämisen aikaväli (päivinä), kun rivin 1640 arvoksi on valittu "jaksoittain".
1642	Leg.estotoiminto viikoittain	Legionellan estotoiminnon käynnistämisen viikonpäivä, kun rivin 1640 arvoksi on valittu "kiinteä viikonpäivä".
1644	Legionellaneston ajankohta	Legionellan estotoiminnon käynnistymisen kellonaika. Tällä ajan hetkellä käyttöveden asetusarvoa korotetaan rivin 1645 arvoon. Sen jälkeen käyttöveden lämpötila pidetään ko. asetusarvossa rivillä 1646 asetettu aika. Jos aikaa ei ole asetettu (arvona ---), toiminto käynnistetään, kun käyttöveden lataus käynnistetään normaalilla asetusarvolla ensimmäistä kertaa sen päivän aikana, jona legionellatoiminto on asetettu käynnistymään; jos käyttöveden lämpötilan asetusarvo on koko päivän tilassa "alennettu", toiminto käynnistetään vuorokauden vaihtuessa seuraavaksi (kello 24.00).
1645	Legionellaneston asetusarvo	Käyttöveden lämpötilan asetusarvo, kun legionellan estotoiminto on päällä. Tämä lämpötila käyttöveden lämpötila pitää saavuttaa anturilla B3 tai antureilla B3 ja B31 mitattuna. Anturivalinta tehdään rivillä 5022.
1646	Legionellan estotoiminnon kesto	Aika, jonka käyttövesivaraajan lämpötila pidetään rivin 1645 mukaisessa lämpötilassa. Kello juoksee, kun käyttöveden lämpötila on yli rivin 1645 arvon. Jos lämpötila laskee alle ko. asetusarvon, kello pysähtyy, ja käynnistyy jälleen, kun lämpötila ylittää jälleen ko. asetusarvon.
1647	Käyttöveden kiertovesipumppu legionellan estotoiminnon aikana	Jos tähän valitaan kyllä, ohjaimeen kytketty lämpimän käyttöveden kiertopumppu pidetään päällä, kun legionellan estotoiminto on käytössä.
1648	Käyttöveden kiertovesipiirin lämpötilaero legionellan estotoiminnon aikana	Jos lämpimän käyttöveden kiertoon on kytketty lämpötila-anturi (anturi B39), lämpimän käyttöveden kiertoveden lämpötilan (anturilla B39 mitattuna) on saavutettava rivillä 1645 asetettu arvo (rivillä 1646 asetetuksi ajaksi), josta on vähennetty tämän rivin arvo. Jos tämä asetus ei ole käytössä (arvona ---), kiertoveden lämpötilalle ei aseteta vaatimuksia.
1660	Kiertovesipumpun vapautus	Lämpimän käyttöveden kiertopumpun noudattama aikataulu.
1661	Kiertovesipumpun sykli	Jos tämä toiminto on päällä, lämpimän käyttöveden kiertopumppu on jaksoittain ensin päällä 10 minuuttia ja sitten pois päältä 20 minuuttia, silloin, kun se on aikaohjelman (rivi 1660) mukaisesti käytössä.
1663	Kierron asetusarvo	Jos lämpimän käyttöveden kierron lämpötila-anturi (B39) on otettu käyttöön, kiertopumppu (Q4) käynnistetään, jos kiertoveden lämpötila (anturin B39 mittaamana) laskee alle tämän arvon. Kiertopumppu pyörii vähintään 10 minuuttia tai niin kauan, kunnes tämä asetusarvo on saavutettu. Jos tämä arvo vähemmän kuin 8 °C käyttöveden asetusarvoa pienempi, ohjain käyttää tässä käyttöveden asetusarvoa, josta on vähennetty 8 °C.
1680	Käyttötavan vaihtokytkentä	Käyttöveden tila muutetaan tämän rivin mukaiseksi, jos Hx-tuloon (H1 tai H3) on valittu käyttöön tämä toiminto ja tuloon tuodaan ohjausviesti.

Käyttövesivaraaja

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
5010	Lataus	Käyttöveden latausajankohta. Tämä asetus on käytössä vain silloin, kun käyttöveden latausta ohjataan samalla aikaohjelmalla, kuin lämmityspiiriä (rivi 1620).
5022	Lataustapa	Jos käytössä on vain anturi B3 (yläosan anturi), käytössä on aina toiminto "jälkilataus". Siinä käyttövesivaraajaa ladataan, kunnes anturi B3 saavuttaa käyttöveden asetusarvon. Vaihtoehdossa "täysi lataus" sekä antureiden B3 (yläanturi) että B31 (alaosan anturi) on saavutettava käyttöveden asetusarvo. Vaihtoehdossa "täysi 1. lataus" noudatetaan päivän ensimmäisessä käyttöveden lämmittämisessä vaihtoehtoa "täysi lataus" ja sitä seuraavissa vaihtoehtoa "jälkilataus". Legionellan estovaihtoehdoissa em. lataustapoja noudatetaan myös legionellatoimintoa käytettäessä.
5040	Latauksenpurkusuoja	Jos tämä asetus on aina päällä ja jos käyttöveden lataukseen käytetään pumppua Q3, pumppu Q3 käynnistetään vasta, kun lämpöpumpun menovesi (anturi B21 tai B71) on vähintään 0,5 kertaa rivin 5020 arvon verran kuumempaa, kuin mitattu käyttöveden lämpötila (anturilla B3 tai B31). Jos menoveden lämpötila laskee latauksen aikana alle käyttöveden asetusarvon josta on vähennetty 1/8 rivin 5040 arvosta, latauspumppu Q3 sammutetaan uudelleen. Jos tähän valitaan vaihtoehdoksi "automaattinen" tämä asetus on päällä vain, kun lämpöpumppu on häiriötilassa.
5041	Latauksenpurkusuojan anturi	Tällä asetuksella valitaan, käyttääkö rivin 5040 latauksenpurkusuoja anturia B3 vai B31.
5057	Keräimen uudelleenjäähdytys	Tällä toiminnolla käyttövesivaraajaa voidaan lisäjäähdyttää aurinkokeräimiin (pilvisellä säällä).
5070	Automaattinen laukaisu	Jos tähän valitaan vaihtoehto "off", käyttöveden pakkolatauksen voi käynnistää vain manuaalisesti. Manuaalisen käynnistyksen voi tehdä käyttövesivalikosta tai Hx-tulojen tai LPB-väylän kautta. Käyttöpäätteen vanhemmalla versiolla manuaalisen käynnistyksen voi tehdä pitämällä käyttöpäätteen käyttövesipainiketta yhtäjaksoisesti pohjassa 3 sekuntia. Jos tähän valitaan "on" käyttöveden pakkolataus käynnistetään, jos käyttöveden lämpötila laskee kaksi kertaa rivin 5024 verran käyttöveden asetusarvon alapuolelle.
5071	Käyttöveden latauksen etusijan aikaraja	Jos käyttöveden pakkolataus on käynnistetty, käyttövettä ladataan tässä määritetyn ajan. Tilojen lämmitystarve ohitetaan (vastaa rivin 1630 absoluuttista etusijaa).
5090	Lisävaraajalla	Jos käyttövesivaraaja on kytketty lämmityspiirin varaajaan, tähän voi laittaa arvoksi "kyllä", jolloin lämmityspiirin varaajasta voi tarvittaessa siirtää lämpöä käyttövesivaraajaan (rivi 5021 ja 5130).
5093	Aurinkokytkentä	Jos aurinkolämpökeräin on kytketty käyttövesivaraajaan, tähän valitaan "kyllä".

Lämpöpumppu

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
2886	Lämpövajeen kompensointi	Jos tämä on päällä, mitattua lämmitysveden lämpötilaa (anturilla B21 tai B71) verrataan lämmitysveden asetusarvoon (lämmityskäyrän arvoon) pidemmällä aikavälillä. Jos mitattu arvo ylittää pidemmällä aikavälillä asetusarvon kompressorin lepoaikaa pidennetään ja jos mitattu arvo alittaa asetusarvon kompressorin lepoaikaa lyhennetään. Tämä ei ole käytössä käyttöveden latauksen aikana eikä silloin, jos jossakin lämmityspiirissä on varaaja.
2889	Häiriön toiston kesto	Jos tämän ajan kuluessa virhetilanteita (esim. korkeapainekatkaisuja) tulee enemmän kuin ko. virhetilanteelle sallitun lukumäärän verran (ACS-ohjelmassa määritelty lukumäärä), lämpöpumppu lukittuu ja se pitää nollata käsin.
2893	Käyttöveden latausyritysten määrä	Käyttövettä yritetään ladata kompressorilla ensimmäisen latausyrityksen jälkeen näin monta kertaa (n + 1), jos käyttöveden asetusarvoa ei saavuteta ennen kuin jokin muu raja, kuten poiskytkentälämpötila (rivi 2844), tulee vastaan. Uusi latausyritys käynnistetään, kun edellisestä latausyrityksestä on kulunut rivillä 2843 määritelty aika. Tässä määriteltyjen latausyritysten jälkeen käyttövesi ladataan loppuun sähkövastuksilla. Ohjain tallentaa riville 7093 sen lämpötilan, johon käyttövesi ladattiin kompressoria käyttäen. Jos tämä tallennettu lämpötila on matalampi kuin rivillä 7092 määritetty arvo, ruudulle tulee tästä ilmoitus.
2894	3-vaihevirran häiriön viive	Jos sähköhäiriö (alijännite tai vaihejärjestys) on kestoltaan lyhyempi kuin tässä määritetty aika, sitä ei huomioida virheeksi.
2895	Virtausvahdin viive	Jos virtausvahdin signaali on kestoltaan lyhyempi kuin tässä määritetty aika, sitä ei huomioida virheeksi.
2896	Keruupiirin virtausvahti aktiivinen	Ex-tuloon kytketyn virtausvahdin huomioiminen.
2908	Ulkolämpötilan raja LKV latauksessa	Tällä valitaan, otetaanko rivit 2809 ja 2910 huomioon käyttöveden latauksen aikana
2909	Käyttöönottoraja lämmityskäytössä	Jos ulkolämpötila on tätä matalampi, lämpöpumppu otetaan lämmityskäyttöön (tätä ennen voi käyttää jotakin muuta lämmönlähdettä).
2910	Käyttöönottoraja jäähdytyskäytössä	Jos ulkolämpötila on tätä matalampi, lämpöpumppu otetaan jäähdytyskäyttöön (tätä ennen voi käyttää jotain toista jäähdytystapaa).
2911	Lisävaraajan pakkolataus	Tällä valitaan, käytetäänkö lämpöpumppua lämmityspiirin varaajan pakkolataukseen. Pakkolatauksen voi kytkeä päälle riviltä 4705.
2912	Lisävaraajan täysi lataus	Jos tähän valitaan "off" kompressori pysäytetään, kun varaajan lämpötila saavuttaa asetusarvonsa. Jos tähän valitaan "on" kompressori pidetään käynnissä, vaikka rivillä 2842 määritetyn ajoajan ajan, vaikka varaajan lämpötila saavuttaisi asetusarvonsa. Varaajan lämpötilan asetusarvo määräytyy siihen kytkettyjen lämmityspiirien (tai esisäädetyn lämmönjakopiirin) asetusarvoista, joihin on lisätty sekoitusventtiilin korotus. Asetusarvon mittaamiseen käytetyt anturit asetetaan rivillä 4720.
2922	Keräimen ylilämpösuoja	Tällä toiminnolla voi jäähdyttää lauhdutinta käynnistämällä lauhdutinpumppu silloin, kun rivillä 2844 asetettu poiskytkentälämpötila on tullut vastaan. Lauhdutinpumppu käynnistetään, jos varaajan pyytää lämpöä ja sen lämpötila on (anturin B4 mittaamana) matalampi, kuin se virtauksen lämpötila (antureiden B21 ja B71 mittaamana), jossa kompressorin annetaan käynnistyä uudelleen (ks. parametri 2844).
2923	Kond.suojan lisäanturi	Tällä valitaan, mitä varaaja-anturia parametri 2922 käyttää.

Lauhdutin

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
2789	Lauhdutinpumppu LKV latauksen aikana	Tällä valitaan, onko lauhdutinpumppu (Q9) päällä käyttöveden latauksen aikana.
2800	Lauhdutinpumppu jäätymissuojauksen aikana	Lauhdutinpumppu päällä/pois päältä, kun laitoksen jäätymissuojaus (rivi 6120) on päällä.
2801	Lauhdutinpumpun ohjaus	Tällä valitaan, milloin lauhdutinpumppu on päällä. Jos tähän valitaan "rinnakkain kompressorin kanssa", pumppu on päällä aina, kun kompressori on päällä tai lauhdutinlinjaan asennetut sähkövastukset ovat päällä. Jos tähän valitaan lämpötilapyynti, pumppu on päällä aina, kun jokin lämmityspiiri tai käyttövesi pyytää lämpöä. Tällä asetuksella pumppu käy silloinkin, kun kompressori on pois päältä, mutta lauhdutinlinjaan kytketyssä puskurivaraajassa riittää lämpöä. Automaattiasennossa ohjain päättää itsenäisesti, milloin lauhdutinpumppua pidetään päällä.
2802	Lauhdutinpumpun esiajoaika	Lauhdutinpumppu käynnistyy tämän verran ennen kompressorin käynnistymistä.
2803	Lauhdutinpumpun jälkikäynti	Lauhdutinpumppu pyörii tämän verran kompressorin pysäyttämisen jälkeen.
2806	Lauhduttimen lämpötilaeron suurin sallittu poikkeama	Tällä määritellään, kuinka paljon lauhduttimen yli vallitseva lämpötilaero saa poiketa rivin 2805 asetusarvosta ennen kuin, poikkeamasta annetaan ilmoitus ruudulle.
2809	Jäätymishälytyslämpötila	Jos anturin B21 lukema laskee alle tämän arvon, lämpöpumppu pysäytetään. Sen voi käynnistää vain nollaamalla automaation.
2810	Lauhduttimen jäätymissuoja	Jos sekä anturin B21 että anturin B71 lukema laskea alle tämän rajan lämmityskäytössä, lauhdutinpumppu käynnistetään. Jos lämpötila ei parametrin 2811 määrittämässä ajassa (tai kahdessa minuutissa jos rivi 2811 on alle kaksi minuuttia) saavuta tätä rajaa + 1 °C, sähkövastukset kytketään päälle. Tämän jälkeen ohjain odottaa jälleen rivillä 2811 määritetyn ajan (tai vähintään kaksi minuuttia) ja kytkee sen jälkeen vielä kompressorin päälle, jos lämpötila ei vieläkään ylitä tämän rivin arvoa + 1 °C. Jos lämpötila jommassakummassa em. vaiheessa nousee yli tämän rivin arvon +1 °C, vastuksia (tai vastuksia ja kompressoria) pidetään päällä rivillä 2811 määritellyn jälkikäyntiajan.
2811	Lauhduttimen jäätymissuojauksen aikaraja	Katso rivi 2810.

Höyrystin

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
2814	Korkein sallittu lähdelämpötila	Jos liuoksen sisääntulolämpötila (anturi B91) ylittää tämän arvon, kompressoria ei kytketä käyntiin, mutta liuospumppu pyörii rivillä 2821 määritellyn ajan (liuospumpun käynnistämisestä lukien). Jos liuoksen lämpötila tänä aikana laskee 1 °C alle tämän rajan, kompressori käynnistetään. Jos liuoksen lämpötila ei rivillä 2821 määriteltynä aikana laske alle tämän rajan (vähintään yhden asteen verran), ohjain odottaa kompressorin lepoajan verran (rivi 2843) ennen uutta käynnistysyritystä. Jos liuoksen sisääntulolämpötila ei ole käytössä, tässä käytetään liuoksen ulostulolämpötilaa.
2819	Lähteen esikäyntiaika	Höyrystinpumppu käynnistetään tämän verran ennen kompressoria.
2820	Lähteen jälkikäyntiaika	Höyrystinpumppu pyörii tämän ajan kompressorin sammuttamisen jälkeen.
2823	Höyrystimen erotuksen asetus	Liuoksen tavoitelämpötilaero lauhduttimen yli (antureiden B91 ja B92 mittaamana).
2824	Höyrystimen lämpötilaeron suurin sallittu poikkeama	Jos lämpötilaero lauhduttimen yli poikkeaa yli tämän verran parametrin 2823 asetusarvosta, ruudulle tulee asiasta ilmoitus (jos kompressori on ollut päällä vähintään kolme minuuttia). Jos tämä rivi ei ole päällä (arvona "---") myös rivi 2823 on pois päältä.

Kompressori

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
2835	Kompressorin lukitus	Jos kompressori on kytketty pois päältä, kompressoria ei kytketä uudelleen päälle ennen kuin tällä rivillä asetettu aika on kulunut.
2836	Poiskytkentälämpötilan alentaminen	Tällä poiskytkentälämpötilaa (rivi 2844) voi madaltaa kääntäen verrannollisesti höyrystymislämpötilaan (liuoksen lämpötilaan) nähden. Mitä kylmempää liuos on, sitä matalammaksi poiskytkentälämpötilaa lasketaan. Poiskytkentälämpötilaa aletaan laskea, kun höyrystymislämpötila alittaa tässä asetetun arvon. Poiskytkentälämpötilaa ei madalleta enää enempää, kun poiskytkentälämpötila on madallettu rivillä 2837 asetetulle tasolle. Toiminto kytketään pois päältä kytkemällä rivi 2837 pois päältä (arvoksi ---).
2837	Matalin sallittu alennettu poiskytkentälämpötila	Katso parametri 2836.
2839	Vaihtoaika käyttöveden latauksesta tilojen lämmitykseen	Kompressori käy tämän ajan sen jälkeen, kun käyttöveden latauksesta siirrytään tilojen lämmittämiseen, vaikka lämmöntarvetta ei vaihtohetkellä olisi.
2841	Kompressorin aikavalvonta	Tällä valitaan, ovatko rivien 2841 ja 2842 ajanjaksot käytössä.
2842	Kompressorin min. ajoaika	Joka kerta kun kompressori käynnistetään, se pidetään käynnissä vähintään tämän ajan (kompressorin käynnistyshetkestä lukien), vaikka lämmityspyyntöä ei enää olisi. Tämä parametri on käytössä, jos rivin 2841 arvoksi on valittu "kyllä".
2843	Kompressorin min. off-aika	Joka kerta kun kompressori sammutetaan, sen pidetään pois päältä vähintään tämän ajan, vaikka tällä välillä tulisi uusi lämmityspyyntö.
2845	Poiskytkentälämpötilan suurin sallittu laskeminen	Käyttöveden latauksen ja lämmitysvaraajan pakkolatauksen aikana sekä kahden kompressorin käydessä yhtä aikaa rivin 2844 poiskytkentälämpötilaa vähennetään tämän verran. Jos tämä raja tulee vastaan, käyttövesi ladataan loppuun vastuksilla (jos rivin 2880 arvoksi ei ole asetettu "korvaava"). Tämä jälkeen kompressori pysyy vielä käynnissä rivillä 2839 määritellyn ajan, vaikka lämmityspiireissä ei olisi lämmöntarvetta.
2846	Kuumakaasun korkein sallittu lämpötila	Kompressori sammutetaan, jos tämä kuumakaasun lämpötila ylitetään (anturin B81 tai B82 mittaamana).

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
2847	Kuumakaasun kytkentäero	Kuumakaasun lämpötilan on laskettava (anturin B81 tai B82 mittaamana) vähintään tämän verran rivillä 2846 määritellyn rajan alle ennen kuin kompressorille annetaan käyntilupa.
2848	Kuumakaasun alennettu korkein sallittu lämpötila	Käyttöveden lataus ja lämmitysvaraajan pakkolataus keskeytetään, jos kuumakaasun lämpötila on (anturin B81 tai B82 mittaamana) enää tämän verran rivillä 2846 määritetyn ylärajan alapuolella. Lataus aloitetaan uudelleen, kun kuumakaasun lämpötila on laskenut tämän rivin ja rivin 2847 summan verran rivillä 2846 määritellyn ylärajan alapuolelle.
2849	Kuumakaasuilmoituksen kytkentälämpötila	Jos kuumakaasun lämpötila (anturin B81 mittaamana) nousee yli tämän tason, lähtö K31 kytketään päälle (jos lähtö K31 on valittu aktiiviseksi konfiguraatiosta).
2850	Kuumakaasuilmoituksen poiskytkentälämpötila	Jos kuumakaasun lämpötila (anturin B81 mittaamana) laskee tämän verran rivillä 2849 määritellyn tason alapuolelle, lähtö K31 kytketään pois päältä.
2851	Kuumakaasuilmoituksen releen asento	Jos tähän on valittu asetus "normaalisti auki", lähtö K31 on auki (silmukka on auki), jos rivillä 2851 määritelty yläraja ei ole ylittynyt. Tällä valinnalla lähtö K31 suljetaan (silmukka suljetaan), jos rivin 2851 arvo ylittyy. Valinnalla "normaalisti kiinni" toimintasuunta on päinvastainen.
2852	Käynnistyksen alipaineviive	Jos matalapainekytkin laukeaa tätä lyhyemmäksi ajaksi kompressorin käynnistämisen yhteydessä, laukeamista ei huomioida.
2853	Käytön alipaineviive	Jos matalapainekytkin laukeaa tätä lyhyemmäksi ajaksi kompressorin jatkuvassa käytössä, laukeamista ei huomioida.

Kompressori 2

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
2860	Portaan 2 esto KV:ssä	Jos tähän valitaan "on", toinen kompressori pidetään pois päältä käyttöveden latauksen ajan.
2861	Portaan 2 vapautus, UL alle	Jos tähän valitaan "on", toinen kompressori otetaan käyttöön vain silloin, kuin ulkolämpötila alittaa tässä määritellyn arvon. Ulkolämpötilana käytetään rivillä 8703 esitettyä ns. vaimennettua ulkolämpötilaa.
2862	Portaan 2 estoaika	Toinen kompressori pidetään tämän ajan pois päältä, vaikka lämmöntarve sen käynnistämistä edellyttäisi, ensimmäisen kompressorin käynnistämisen jälkeen. Rivin 2863 asteminuuttien laskeminen aloitetaan vasta, kun ensimmäisen kompressorin käynnistymisestä on kulunut tässä määritetty aika.

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
2863	Vapautus sis. porras 2 mod.	Toinen kompressori otetaan käyttöön, kun menoveden lämpötilan asteminuuttien summa on saavuttanut tämän lukeman. Asteminuuttien laskeminen aloitetaan, kun rivillä 2862 asetettu aika on kulunut. Asteminuutti tarkoittaa tässä yhteydessä lämmityspiirin menoveden asetusarvon ja mitatun arvon välistä erotusta. Nämä erotukset summataan minuutin välein. Kun tämä summa (eli asteminuutit) ylittää tässä määritetyn arvon, toinen kompressori käynnistetään. Asetusarvo 100 tarkoittaa esimerkiksi 10 asteen lämpötilaeroa 10 minuutin ajan tai 5 asteen lämpötilaeroa 20 minuutin ajan. Jos esimerkiksi ensimmäisen minuutin jälkeen menoveden asetusarvo on 45 astetta ja mitattu arvo 25 astetta, asteminuuteiksi saadaan 20 asteminuuttia (=45–25). Jos seuraavan minuutin jälkeen asetusarvo on edelleen 45 astetta ja menoveden mitattu lämpötila 30 astetta, asteminuuteiksi saadaan 15 asteminuuttia (=45–30). Kahden minuutin jälkeen asteminuuttien summa on näin 35 °C-min (20 + 15).
2864	Pal.integraali, porras 2/mod	Kun molemmat kompressorit ovat päällä, toinen kompressori sammutetaan, kun asteminuutit ylittävät tämän lukeman. Asteminuutti tarkoittaa tässä yhteydessä lämmityspiirin menoveden mitatun arvon ja lämmityspiirin menoveden asetusarvon välistä erotusta. Asteminuuttien laskentatapa on esitetty rivillä 2863.
2865	Kompr.sarjan vaihtokytkentä	Kompressoreiden käynnistymisjärjestystä vaihdetaan, kun ensimmäisenä käynnistyvä kompressori on ollut päällä tässä määritellyn ajan. Tällä asetuksella varmistetaan, että molemmat kompressorit käyvät pidemmällä aikavälillä likimain saman ajan.

Konfiguraatio

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
5700	Esiasetus	Esivalittu Siemensin ohjekirjan mukainen laitoskaavio. Kukin vaihtoehto muuttaa noin kahtakymmentä eri riviä. Sama tulos saadaan muuttamalla nämä rivit yksitellen käsin.
6014	Sekoitusryhmän 1 toiminto	Tällä valitaan, mihin lämpöpumpun pääohjaimeen ohjaamaa kolmitiesekoitusventtiiliä käytetään. Tämä valinta lyö samalla lukkoon joitakin BX-, QX- ja EX-tuloja ja -lähtöjä, vaikka ne olisivat muuten vapaasti valittavissa. Katso lisätiedot automaation ohjekirjasta.
6120	Laitoksen jäätymissuojaus.	Laitoksen jäätymissuojaus. Tällä asetuksella voi kytkeä erikseen valitut pumput (esim. lauhdutinpumppu Q9 tai lämmityspiirin pumput Q2, Q6, ja Q20) päälle ulkolämpötilasta riippuen, vaikka niitä ei muuten kytkettäisi päälle (esim. lämmityspyynnin vuoksi). Kukin pumppu kytketään tähän parametriin erikseen. Tähän parametriin kytkettyjä pumppuja käytetään seuralla tavalla: Jos ulkolämpötila on alle –4 °C valitut pumput ovat aina päällä. Jos ulkolämpötila –3…+4 °C, pumput ovat päällä 10 minuutin jaksoissa 6 tunnin välien. Jos lämpötila on yli 1,5 °C, pumput ovat aina pois päältä, jos ne eivät esim. lämmöntarpeen vuoksi ole päällä. Tämä asetus ei vaikuta siihen, miten pumput ovat päällä esimerkiksi lämmityspyyntien vuoksi.
6123	Pumppujen uudelleenkäynnistyksen esto	Kiertopumput ovat tämän aikaa pois päältä, ennen kuin ne käynnistetään uudelleen pysäyttämisen jälkeen. Samalla myös kompressori ja sähkövastukset ovat pois päältä. Tällä asetuksella annetaan matalaenergiapumppujen NTC vastuksen jäätyä ennen uudelleenkäynnistystä.
5710	Lämmityspiiri 1	Tällä kytketään lämmityspiiri 1 päälle/pois.
5715	Lämmityspiiri 2	Tällä kytketään lämmityspiiri 2 päälle/pois.
5721	Lämmityspiiri 3	Tällä kytketään lämmityspiiri 3 päälle/pois.

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
5712	Sekoitusventtiilin 1 käyttötila	Tämä asetus on aktiivinen vain, jos se on käytössä ainoastaan jäähdytyskytkennöissä.
5734	Käyttöveden jakoventtiilin (Q3) perusasento	Tällä rivillä valitaan, mihin asentoon lähtöön Q3 kytketty vaihtoventtiili (tilojen lämmitys tai käyttöveden lämmitys) jää, jos käyttöveden eikä tilojen lämmitystarvetta ole. Tähän kannattaa yleensä valita lämmityspiiri.
5803	Yhteistä keruupumppua ohjaavan ohjaimen LPB osoite	Jos kaskadissa useampi lämpöpumppu käyttää samaa keruupiirin pumppua, tällä asetuksella voi valita, mihin LPB väylään kytketyistä laitteista yhteinen pumppu on kytketty.
5806	Sähkövastusportaiden kytkentä	Sähkövastusportaiden kytkentäjärjestys on kuvattu taulukossa alla.

Sähkövastusporrasten kytkentäjärjestys

	3-portainen		2-portainen, poissulkeva		2-portainen, ei poissulkeva		1-vaiheinen	
Kontaktori	K25	K26	K25	K26	K25	K26	K25	K26
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0
2	0	1	0	1	1	1	---	---
3	1	1	---	---	---	---	---	---

Aurinkokeräin

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
3816	Uima-altaan lämpötilaero On	Keräimen lämpötilan pitää ylittää tämän verran uima-altaan lämpötila ennen keräimen pumpun käynnistämistä. Lisäksi keräimen lämpötilan pitää ylittää rivin 3812 arvo. Jos tähän on valittu ”ei käytössä”, ohjain käyttää rivin 3810 arvoa.
3817	Uima-altaan lämpötilaero Off	Jos keräimen pumppu on päällä ja keräimen lämpötila on vain tämän verran uima-altaan lämpötilaa korkeampi, keräimen pumppu pysäytetään. Jos tähän on valittu ”ei käytössä”, ohjain käyttää rivin 3811 arvoa.
3818	Uima-altaan minimilatauslämpötila	Keräimen lämpötilan pitää olla tätä korkeampi ennen keräimen pumpun käynnistämistä uima-allasta lämmitettäessä.

Muut asetukset

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
7092	Käyttöveden alin latauslämpötila kompressorilla	Jos rivin 7093 lämpötila alittaa tämän rivin arvon, näyttöpäätteeseen tulee huoltoilmoitus (jakoavaimen kuva). Jos tämä lämpötila pystytään ylittämään seuraavalla käyttöveden latauskerralla, huoltoilmoitus häviää. Tämän valvonnan voi kytkeä pois päältä.
7093	Kompressorilla saavutettu käyttöveden lämpötila	Käyttövesivaraajan lämpötila (B3/B31), johon käyttövesi pystyttiin lämmittämään lämpöpumpulla ennen korkeapainekatkaisua tai poiskytkentälämpötilaa (rivi 2844) tai kuuman kaasun lämpötilan ylärajaa (rivi 2846).
7119	Eco-toimintojen käyttömahdollisuus päällä/pois	Tällä voi poistaa käytöstä mahdollisuuden käyttää riviä 7120.

Rivi	Asetusarvo	Kuvaus
7141	Hätäkäyttö	Tällä rivillä kytketään hätäkäyttö päälle. Lämmitykseen käytetään tällöin vain lämpöpumpun ohjaamia sähkövastuksia.
7142	Automaattinen hätäkäyttötila vikatilanteessa	Tällä rivillä valitaan, kytketäänkö hätäkäyttö päälle vain käsin rivin 7141 kautta, vai meneekö hätäkäyttö päälle tarvittaessa vikatilanteessa automaattisesti.
7150	Ulkolämpötilan simulointi	Tällä rivillä voi asettaa käsin ulkolämpötilan. Asetus on voimassa 5 tuntia, jonka jälkeen se kytkeytyy automaattisesti pois päältä. Tätä asetusriviä voi käyttää esimerkiksi käyttöönoton yhteydessä kesällä.

7 Tulot ja lähdöt

7.1 Tulojen ja lähtöjen käyttötarkoitus

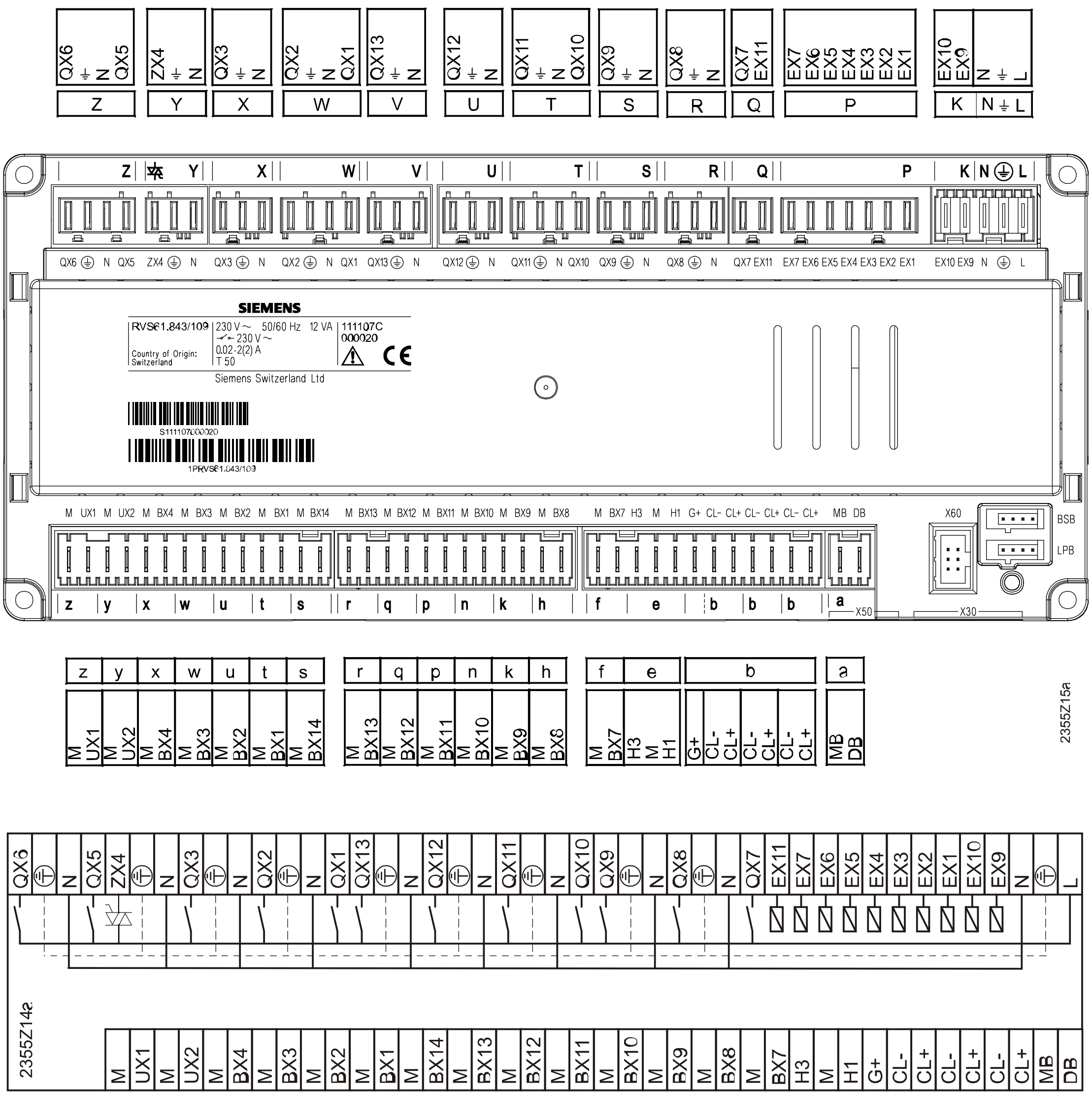
BX	Lämpötilatulo	lämpötila-anturit	NTC 10 kOhm (ulkoanturi NTC 1 kOhm, aurinkokeräin NTC 10 kOhm tai Pt1000)
EX	230 V tulo	ohjausviestit, jännitteen valvonta, vaihevalvonta, painekytkimet	120–230 V ohjausviestit
HX	Pienjännitetulo	ohjausviestit, sähkömittari, energiamittarit, paineanturit jne.	digitaalinen, analoginen 0–10 V, pulssi, taajuus
QX	230 V lähtö	automaation ohjaamat toimilaitteet, lisälämmönlähteen ohjaus jne.	
UX	Pienjännitelähtö	pumppujen kierrosluku, lisälämmönlähteen ohjaus jne.	0–10 V, PWM
ZX	Triac-lähtö	ohjausviestit	
GX	Anturijännite	aktiivisten antureiden käyttöjännite 5 V tai 12 V	5 V (4,75–5,25 V) tai 12 V (11,4–12,6 V), SELV, 20 mA
DB MB (M)	LPB-väylä	lisäohjaimet, etäyhteyslaitteet, kaskadikytkentä varatut osoitteet: 0,5 OZW672-etäyhteyslaite, 0,8 OCI700-yhteyskaapeli	Kuparikaapeli, pituus korkeintaan 250 m. Johtimien poikkipinta-alan pitää olla vähintään 0,5 mm^2. Useamman metrin pituisissa vedoissa poikkipinta-alan on oltava vähintään 1,5 mm^2. Suositeltavin vaihtoehto on suojattu kierretty parikaapeli (instrumentointikaapeli). Vedä suojaamattomat kaapelit vähintään 150 mm:n etäisyydelle virrallisista johtimista. DB: väylän + (etäyhteyslaitteiden navat 1 ja 2) MB (M): väylän – (etäyhteyslaitteiden navat 3 ja 4) Väyläjännite on noin +9,5 V.
CL+ (BSB) CL− (M)	BSB-väylä	käyttöpäätteet, etäyhteyslaite	poikkipinta-ala vähintään 0,50 mm2, pituus korkeintaan 200 m CL+ (BSB): väylän + CL− (M): väylän ja käyttöpäätteiden taustavalon –
G+	Käyttöpäätteiden taustavalo	käyttöpäätteiden taustavalo	DC +12 V 88 mA SELV käyttöpäätteiden taustavalon +
BSB	BSB-väylä	käyttöpäätteet lattakaapelilla	
LBP	LPB-väylä	OCI 700-huoltokaapeli ja Siemens ACS790 -ohjelma	
M	Pienjännitteen maa	väylien ja lämpötila-antureiden maa	
X60	LPB-väylä (Laitteet)	langattomien laitteiden antenni tai Modbus-väylämuunnin.	
X30 ja X50	BSB-väylä (Laitteet)	lisäohjaimet ja laiteeseen integroidut käyttöpäätteet	

BX	Lämpötilatulo	lämpötila-anturit	NTC 10 kOhm (ulkoanturi NTC 1 kOhm, aurinkokeräin NTC 10 kOhm tai Pt1000)
WX21	Paisuntaventtiili	unipolaarinen paisuntaventtiili	
GX	käyttöjännite 5 V tai 12 V	paine-antureiden ja muiden antureiden käyttöjännite	
FX23	jännitetulo releelle QX23		

Tulot EX5, EX6 ja EX7 on aina varattu jännitteen ja vaiheen valvonnalle ja tulot EX9 ja EX10 painekytkimille. Katso tulojen ja lähtöjen tarkemmat sähkötekniset tiedot automaation ja väyläjärjestelmän ohjekirjoista. Liitännät M, MB ja CL− on kytketty yhteen ohjaimen sisällä.

7.2 Master-ohjain

Lisätietoja mallikohtaisista toiminnoista on sähkökaavioissa. Tyhjiksi merkityillä lähdöillä ei ole toimintoa. Tyhjien lähtöjen toiminnon voi valita vapaasti. Toiminnon voi vaihtaa tarpeen mukaan.

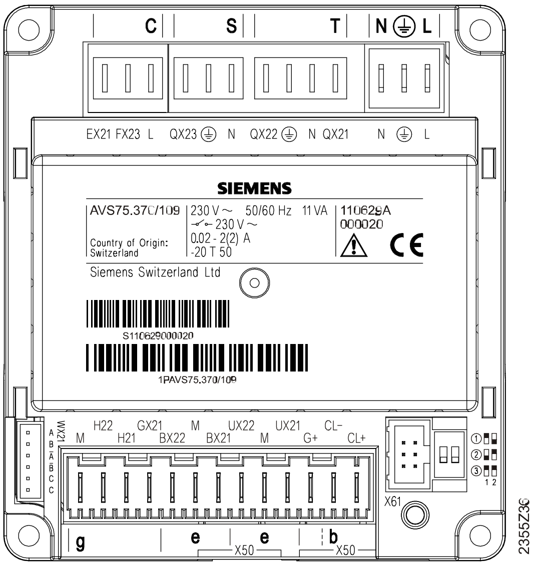


Master controller ver. 1

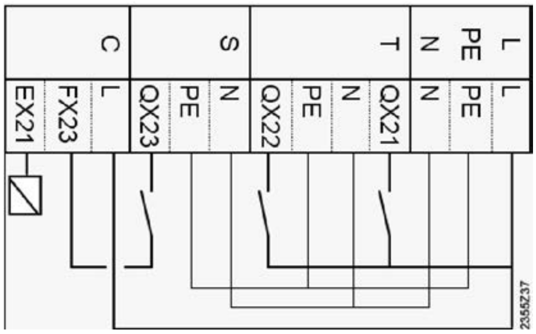
7.3 Lisäohjaimet

Lisäohjaimia voi olla yhteensä kolme. Mallikohtaiset toiminnot on esitetty kunkin mallin sähkökuvissa sekä mallin asentamista koskevissa kappaleissa. Tyhjiksi merkityillä lähdöillä ei ole toimintoa. Tyhjien lähtöjen toiminnon voi valita vapaasti. Toiminnon voi vaihtaa tarpeen mukaan.

Lisäohjaimen 1 toiminto valitaan yleensä riviltä 7300. Valinta lyö lukkoon osan lisäohjaimen tuloista ja lähdöistä. Muut liitännät ovat kuitenkin edelleen vapaasti valittavissa. Tyypillisesti lisäohjain säätää lämmityspiirin 2 kolmitieventtiiliä. Seuraavat taulukot vastaavat tätä kytkentää.



Auxiliary controller ver. 1



Auxiliary controller wiring diagram ver. 1

DIP-kytkinten asennot

DIP-kytkin	Osoite
① 1 2	Osoite 1: Lisäohjain 1
② 1 2	Osoite 1: Lisäohjain 2
③ 1 2	Osoite 1: Lisäohjain 3

Verkkovirtalähdöt (liittimissä isot kirjaimet)

Rivi	Liitin	Lähtö	Toimenpide	Tunnus	Lisätiedot
7301 (7300)	T	QX21	Lämmityspiirin 2 venttiili auki Y5	Y5	Jos lämmityspiirissä on säätöventtiili, muuten vapaa. Valitaan riviltä 7300.*
7302 (7300)	T	QX22	Lämmityspiirin 2 venttiili kiinni Y6	Y6	Jos lämmityspiirissä on säätöventtiili, muuten vapaa. Valitaan riviltä 7300.*
7303 (7300)	S	QX23	Lämmityspiirin 2 pumppu Q6	Q6	Jos lämmityspiirissä on pumppu, muuten vapaa. Valitaan riviltä 7300.*

*Katso kappale *Venttiilillä säädettyjen lämmityspiirien valinta*.
Myös lähtöjen Q21, Q22 ja Q23 toiminto valitaan riviltä 7300.

Lämpötila-anturit (liittimissä pienet kirjaimet)

Rivi	Liitin	Tulo	Toimenpide	Tunnus	Lisätiedot
7307 (7300)	e	BX21	Lämmityspiiri 2 menovesi B12	B12	Jos lämmityspiirissä on säätöventtiili, muuten vapaa. Valitaan riviltä 7300.*
7308	e	BX22			

*Katso kappale *Venttiilillä säädettyjen lämmityspiirien valinta*.
Myös tulon BX21 toiminto valitaan riviltä 7300.

Pienjännitetulot (liittimissä pienet kirjaimet)

Rivi	Liitin	Tulo	Toimenpide	Tunnus	Lisätiedot
7321	g	H21			
7331	g	H22			

Anturijännite (liittimissä pienet kirjaimet)

Rivi	Liitin	Tulo	Toimenpide	Tunnus	Lisätiedot
7341	g	GX21			

Verkkovirtatulot (liittimissä isot kirjaimet)

Rivi	Liitin	Tulo	Toimenpide	Tunnus	Lisätiedot
7342	C	EX21			

Säätöviestit (liittimissä pienet kirjaimet)

Rivi	Liitin	Lähtö	Toimenpide	Tunnus	Lisätiedot
7348	e	UX21			
7355	e	UX22			

7.4 Yleisimmät lisä- ja muutoskytkennät

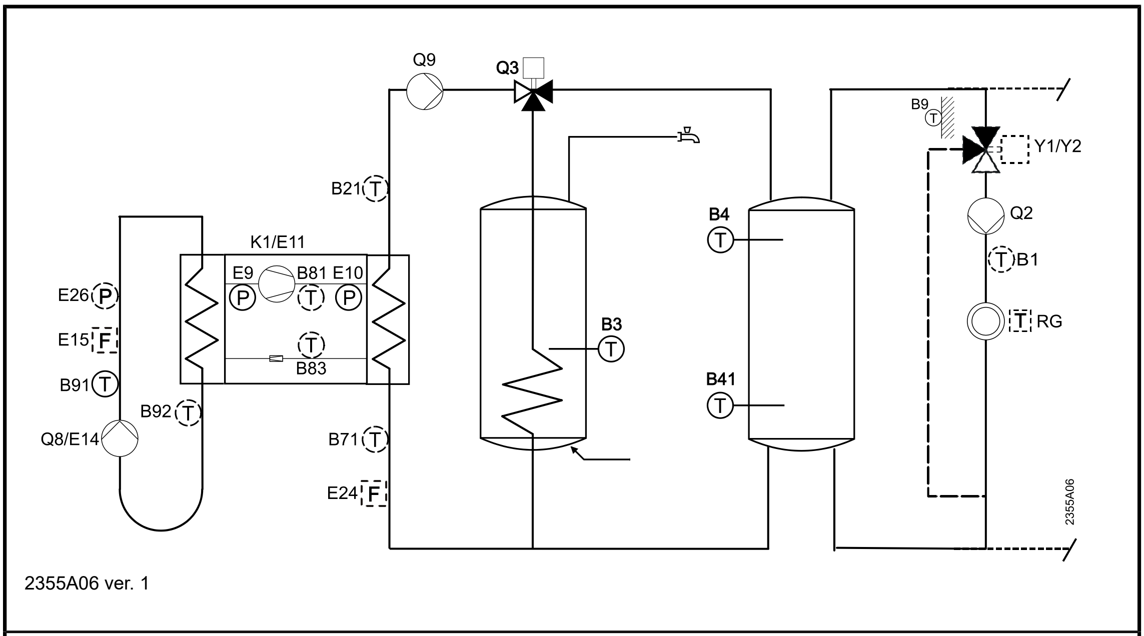
Automaation asetusten on vastattava putkikytkentää. Muuta tarvittaessa automaation asetuksista tulojen ja lähtöjen toiminnot vastaamaan putkikytkentää ja käytettyjä antureita. Isojen muutosten tekemiseen kannattaa käyttää Siemens ACS790 tietokoneohjelmaa, koska ohjelma piirtää automaattisesti asetuksia vastaavan periaatteellisen putkikytkennän.

Automaatio tunnistaa putkikytkennän valittujen tulojen ja lähtöjen sekä kytkettyjen lämpötila-antureiden perusteella. Vapaina oleviin tuloihin ja lähtöihin voi valita minkä tahansa käytettävissä olevista toiminnoista. Irrota ohjaimista ylimääräiset lämpötila-anturit, joille ei ole valittu asetuksista toimintoa. Anturit voi irrottaa joko irrottamalla pikaliitin ohjaimesta tai anturin johtimet pikaliittimestä. Jos irrotat johtimet pikaliittimestä, suojaa paljaaksi jääneet johtimien päät niin, että ne eivät voi aiheuttaa oikosulkua. Nollaa ja tallenna lämpötila-anturit muutosten jälkeen valitsemalla rivien 6200 (tallenna anturit) ja 6201 (nollaa anturit) arvoiksi "kyllä".

Lämpöpumpun, varaajien ja lämmityspiirien lisäksi automaatiolla voi ohjata muun muassa aurinkolämpöjärjestelmää, jäähdytystä sekä lisälämmönlähdettä, kuten sähkö- tai öljykattilaa. Automaation lisätoiminnot (lohkokaaviot) otetaan käyttöön valitsemalla käyttöön ominaisuuden vaatimat tulot ja lähdöt, kuten lämpötila-antureiden tulot sekä pumppujen ja venttiilien ohjauksen lähdöt, sekä kytkemällä laitteet ja lämpötila-anturit valittuihin tuloihin ja lähtöihin. Automaatiossa on valmiina ohjauslohkot kymmenille erilaisille kytkennöille.

Cube Inverter+

Automaation ohjaama lämmityspiirin puskurivaraaja ja säätöventtiili



Käyttövesivaraaja ja tilojen lämmitys puskurivaraajalla.
Käyttövesivaraaja, venttiili Q3 ja anturi B3 ovat laitteen sisäisiä. Anturi B41 ei ole välttämätön.

Asetusmuutokset tehdasasetuksiin			
Valikko	Rivi	Rivin nimi	Asetusarvo
Lämmityspiiri 1	870	Lisävaraajalla	Kyllä
Konfiguraatio	5930	Anturitulo BX1	Lisävaraajan lämpötila B4
Konfiguraatio	6014	Sekoitusryhmän 1 toiminto	Lämmityspiiri 1

Sähkökytkennät

LÄMPÖTILA-ANTURIT (LIITTIMISSÄ PIENET KIRJAIMET)					
Rivi	Liitin	Tulo	Toimenpide	Tunnus	Lisätiedot
5930	t	BX1	Lisävaraajan lämpötila B4	B4	Tilojen lämmityspiirin varaaja
5940 (6014)	p	BX11	Lämmityspiiri 1 menovesi B1	B1	Lämmityspiirin 1 menovesiputki

Tulolle BX11 valitaan toiminto riviltä 6014. Katso kappale *Venttiilillä säädettyjen lämmityspiirien valinta*.

VERKKOVIRTALÄHDÖT (LIITTIMISSÄ ISOT KIRJAIMET)					
Rivi	Liitin	Lähtö	Toimenpide	Tunnus	Lisätiedot
5899 (6014)	S	QX9	Lämmityspiirin 1 pumppu Q2	Q2	
5900 (6014)	T	QX10	Lämmityspiirin 1 venttiili auki Y1	Y1	
5901 (6014)	T	QX11	Lämmityspiirin 1 venttiili kiinni Y2	Y2	

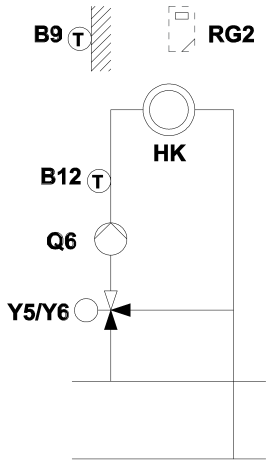
Lähtöjen Q9, Q10 ja Q11 toiminto valitaan riviltä 6014. Katso kappale *Venttiilillä säädettyjen lämmityspiirien valinta*.

Asentamisessa huomioitavia asioita

Tässä kytkennässä pääohjaimen sekoitusryhmää käytetään lämmityspiirille 1.
Jos kytkentään halutaan lisätä toinen sekoitusventtiilillä varustettu lämmityspiiri (lämmityspiiri 2), pääohjaimen rinnalle pitää asentaa lisäohjain.

Lämmityspiiri 2 kolmitieventtiilillä säädettynä

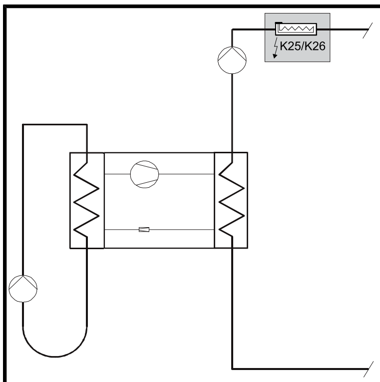
Pääohjaimessa on yksi lämmityspiirin sekoitusventtiilin toimilohko. Sisäänrakennetulla käyttövesivaraajalla varustetuissa malleissa lämmityspiiri 1 kytketään yleensä suoraan lauhduttimelta lämmityspiiriin, jolloin sekoitusventtiilin toimilohkoa voidaan käyttää lämmityspiirille 2. Lämmityspiiri 2 otetaan käyttöön tekemällä tässä ohjeessa ja sähkökuvissa esitetyt kytkennät sekä kytkemällä lämmityspiiri 2 päälle automaatio-ohjeiden luvussa *Lämmityspiirin 2 kytkeminen päälle* esitetyllä tavalla.

	**Asetukset** Konfiguraatio > Lämmityspiiri 2 (rivi 5715): Päällä Konfiguraatio > Rivi 6014 Sekoitusryhmän 1 toiminta: Lämmityspiiri 2 **Kytkennät pääohjaimeen** QX10: Y5 lämmityspiirin 2 kolmitieventtiili auki QX11: Y6 lämmityspiirin 2 kolmitieventtiili kiinni QX9: Q6 lämmityspiirin 2 kiertopumppu (sulakkeen F7 kautta) BX11: B12 lämmityspiirin 2 menoveden lämpötila
Lämmityspiiri 2 kolmitieventtiilillä säädettynä (pääohjaimella)	

Eco Inverter+

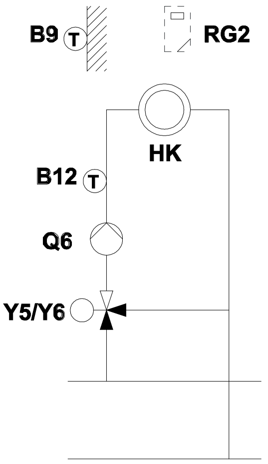
Sähkövastus lauhdutinlinjassa

Lämpöpumpun sähkökeskuksessa on valmiiksi kaksi kontaktoria (K2 ja K3) ja johdonsuojakatkaisija F2 lauhdutinlinjaan asennettavaa sähkövastusta varten. Kontaktoreiden ohjausviestit on kytketty valmiiksi automaation ohjaimen lähtöihin QX1 ja QX2. Sähkövastus otetaan käyttöön määrittämällä lähdön QX1 toiminnoksi riviltä 5890 "sähkövastus 1 K25" ja lähdön QX2 toiminnoksi riviltä 5891 "sähkövastus 2 K26". Sähkövastus pitää varustaa ylilämpösuojalla, jos ylilämpösuojaa ei ole vastuskokoonpanossa valmiina.

	**Asetukset** Konfiguraatio > rivi 5890 QX1: Menoveden sähkölämmitin 1 K25 Konfiguraatio > rivi 5891 QX2: Menoveden sähkölämmitin 2 K26 **Automaation kytkennät** QX1: Yksi sähkövastuksen vastussauva. QX2: Kaksi sähkövastuksen vastussauvaa
Lämpöpumpun lauhdutinpiirissä oleva sähkövastus	

Lämmityspiiri 2 kolmitieventtiilillä ja lisäohjaimella

Lämpöpumppuun saa lisävarusteena lisäohjaimen. Lisäohjaimella lämmityspiiriin 2 saa käyttöön kolmitieventtiilin ohjauksen. Lämmityspiiri 2 otetaan käyttöön tekemällä tässä ohjeessa ja sähkökuvissa esitetyt kytkennät sekä kytkemällä lämmityspiiri 2 päälle automaatio-ohjeiden kappaleessa *Lämmityspiirin 2 kytkeminen päälle* esitetyllä tavalla.

<table>
<tr><td>
</td><td>**Asetukset**
Konfiguraatio > Rivi 5715 Lämmityspiiri 2: Päällä
Konfiguroi laajennusmoduuli > Rivi 7300
Lisämoduulin 1 toiminta: Lämmityspiiri 2
Konfiguraatio > Rivi 6200 Tallenna anturit: Kyllä
Kytkennät lisäohjaimeen
QX21: Y5 lämmityspiirin 2 kolmitieventtiili auki
QX22: Y6 lämmityspiirin 2 kolmitieventtiili kiinni
QX23: Q6 lämmityspiirin 2 kiertopumppu (sulakkeen F7 kautta)
BX21: B12 lämmityspiirin 2 menoveden lämpötila</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lämmityspiiri 2 kolmitieventtiilillä lisäohjaimeen kytkettynä</td></tr>
</table>

VERKKOVIRTALÄHDÖT (LIITTIMISSÄ ISOT KIRJAIMET)					
Rivi	**Liitin**	**Lähtö**	**Toimenpide**	**Tunnus**	**Lisätiedot**
7301 (7300)	T	QX21	Lämmityspiirin 2 venttiili auki Y5	Y5	
7302 (7300)	T	QX22	Lämmityspiirin 2 venttiili kiinni Y6	Y6	
7303 (7300)	S	QX23	Lämmityspiirin 2 pumppu Q6 (Sulakkeen F7 kautta)	Q6	

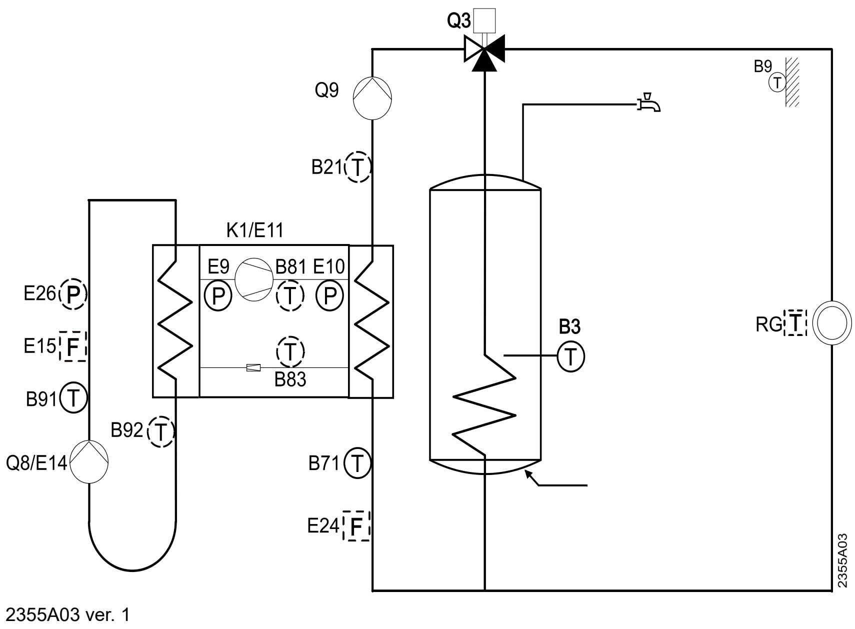
Lähtöjen Q21, Q22 ja Q23 toiminto valitaan riviltä 7300.

LÄMPÖTILA-ANTURIT (LIITTIMISSÄ PIENET KIRJAIMET)					
Rivi	**Liitin**	**Tulo**	**Toimenpide**	**Tunnus**	**Lisätiedot**
7307 (7300)	e	BX21	Lämmityspiiri 2 menovesi B12	B12	

Tulon BX21 toiminto valitaan riviltä 7300.

SÄÄTÖVIESTIT (LIITTIMISSÄ PIENET KIRJAIMET)					
Rivi	**Liitin**	**Lähtö**	**Toimenpide**	**Tunnus**	**Lisätiedot**
7348	e	UX21	(Lämmityspiirin 2 pumppu Q6)	(Q6)	Tarvittaessa, jos pumpussa on kierroslukusäätö.
7349	e	UX21	Viestilogiikkalähtö UX21		Tarvittaessa, jos pumpussa on kierroslukusäätö. Standardi tai käänteinen pumpusta riippuen.
7350	e	UX21	Viestilähtö		Tarvittaessa, jos pumpussa on kierroslukusäätö. 0–10 V tai PWM pumpusta riippuen

Tilojen lämmitys ilman puskurivaraajaa



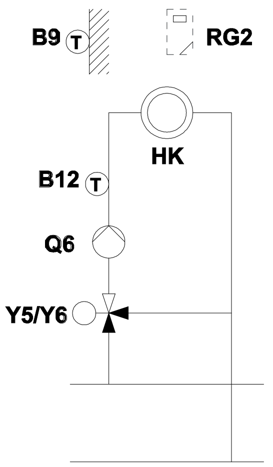
Käyttövesivaraaja ja tilojen lämmitys ilman puskurivaraajaa

AUTOMAATION KYTKENTÄMUUTOKSET

Irrota lämpöpumpun pääohjaimesta lämpötila-anturit B4 ja B1. Tallenna anturimuutokset valitsemalla rivien 6200 ja 6201 arvoksi "kyllä".

Lämmityspiiri 2 kolmitieventtiilillä

Lämpöpumpun sähkökeskuksessa ja automaatiossa on valmiiksi kytkennät ja lämpötila-anturi kolmitieventtiilillä ohjatulle lämmityspiirille 1. Tässä kytkennässä lämmityspiiri 1 on kytketty suoraan lämpöpumpun lauhdutinpiiriin. Tällöin sähkökytkentöjä, lämpötila-anturia (B1) ja automaation toimintoja voidaan käyttää lämmityspiirin 1 rinnalle kytketylle säädetylle lämmityspiirille 2. Tee sähkökuviin käsin kytkentää vastaavat laitteiden tunnusten muutokset.



Asetukset
Konfiguraatio > Lämmityspiiri 2 (rivi 5715): Päällä
Konfiguraatio > Rivi 6014 Sekoitusryhmän 1 toiminta: Lämmityspiiri 2
Konfiguraatio > Rivi 6200 Tallenna anturit: Kyllä
Kytkennät pääohjaimeen
QX10: Y5 lämmityspiirin 2 kolmitieventtiili auki
QX11: Y6 lämmityspiirin 2 kolmitieventtiili kiinni
QX9: Q6 lämmityspiirin 2 kiertopumppu (sulakkeen F6 kautta)
BX11: B12 lämmityspiirin 2 menoveden lämpötila (anturin B1 merkinnäksi muutetaan B12)

Lämmityspiiri 2 kolmitieventtiilillä säädettynä (pääohjaimella)

8 Tila- ja virheilmoitukset sekä ongelmanratkaisu

8.1 Tilailmoitukset

Yleistä

Valikko	Rivi	Asetus	Kuvaus
Häiriö	6800	Historia 1	Viimeisimmän häiriön ajankohta
Häiriö	6801	Virhekoodi 1	Viimeisimmän häiriön viesti
Huolto/erikoiskäyttö	7093	Aktiivinen LKV latauslämpötila	Lämpötila, johon käyttövesi pystyttiin edellisellä lämmityskerralla lämmittämään kompressorilla.
Huolto/erikoiskäyttö	7120	Säästökäyttö	Säästökäyttö päällä/pois päältä. Säästökäytöllä lämpöpumppu lämmittää vain käyttövettä.
Huolto/erikoiskäyttö	7141	Hätäkäyttö	Hätäkäyttö (sähkövastuslämmitys) päällä/pois päältä
Huolto/erikoiskäyttö	7150	Ulkolämpötilan simulointi	Ulkolämpötila-anturin ohittaminen ja lämpötilan asettaminen käsin. Voimassa viisi tuntia, jonka jälkeen anturi otetaan jälleen käyttöön.
Tulon/lähdön testaus	7705...		Tulojen ja lähtöjen tilatiedot.
Tila	8000	Lämmityspiirin 1 tila	Katso *Lämmityspiirien tila* alla.
Tila	8001	Lämmityspiirin 2 tila.	Katso *Lämmityspiirien tila* alla.
Tila	8002	Lämmityspiirin 3 tila	Katso *Lämmityspiirien tila* alla.
Tila	8003	Käyttöveden tila	Katso *Lämpimän käyttöveden tila* alla.
Tila	8006	Lämpöpumpun tila	Katso *Lämpöpumpun tila* alla.
Tila	8010	Lisävaraajan (puskurivaraajan tila)	Katso *Lisävaraajan (puskurivaraajan) tila* alla
Tila	8050	Historia 1	Viimeisimmän poikkeavan tilatiedon ajankohta
Tila	8051	Tilakoodi 1	Viimeisimmän poikkeavan tilatiedon viesti
Lämmöntuotannon tilatiedot	8400	Kompressori 1	Kompressori päällä/pois päältä
Lämmöntuotannon tilatiedot	8402	Menoveden sähkölämmitin 1	Sähkövastusporras 1 (K25) päällä.
Lämmöntuotannon tilatiedot	8403	Menoveden sähkölämmitin 2	Sähkövastusporras 2 (K26) päällä.
Lämmöntuotannon tilatiedot	8403	Maaliuospumppu	Keruupiirin pumppu päällä/pois päältä
Lämmöntuotannon tilatiedot	8405	Liuospumpun kierrosluku	Keruupiirin pumpun kierrosluku (kierroslukuohjatuille pumpuille), 100 % vastaa aina pumpun täyttä nopeutta.
Lämmöntuotannon tilatiedot	8406	Lauhdutinpumppu	Lauhdutinpiirin pumppu päällä/pois päältä.
Lämmöntuotannon tilatiedot	8407	Lauhdutinpumpun nopeus	Lauhdutinpiirin pumpun kierrosluku (kierroslukuohjatuille pumpuille), 100 % vastaa aina pumpun täyttä nopeutta.
Lämmöntuotannon tilatiedot	8410	Paluulämpötila lämpöpumpulle	Lauhdutinpiirin anturin B71 lämpötila.

Valikko	Rivi	Asetus	Kuvaus
Lämmöntuotannon tilatiedot	8411	Lämpöpumpun menovesilämpötila	Lauhdutinpiirin anturin B21 lämpötila.
Lämmöntuotannon tilatiedot	8425	Lauhduttimen lämpötilaero	
Lämmöntuotannon tilatiedot	8426	Höyrystimen lämpötilaero	
Lämmöntuotannon tilatiedot	8427	Liuoksen tulolämpötila	Keruuliuoksen tulolämpötila keruupiiristä (anturi B91).
Lämmöntuotannon tilatiedot	8428	Liuoksen matalin tulolämpötila.	Keruuliuoksen matalin tulolämpötila keruupiiristä (anturi B91).
Lämmöntuotannon tilatiedot	8429	Liuoksen menolämpötila	Keruuliuoksen menolämpötila keruupiirin (anturi B92).
Lämmöntuotannon tilatiedot	8440	Minimi lepoaikaa jäljellä 1	Kompressorin jäljellä oleva lepoaika ennen kuin kompressori voi käynnistyä uudestaan.
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8700	Ulkolämpötila	Mitattu ulkolämpötila (anturi B9)
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8703	Viivästetty ulkolämpötila	Kappale *Ulkolämpötila ja rakennuksen lämpökapasiteetti*
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8704	Yhdistetty ulkolämpötila	
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8730	Lämmityspiirin pumppu 1	Lämmityspiirin 1 pumppu päällä/pois päältä
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8735	LP1 pumpun kierrosluku	Lämmityspiirin pumpun kierrosluku (kierroslukuohjatuille pumpuille)
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8743	Menoveden lämpötila 1	Lämmityspiiri 1 menoveden lämpötila (anturi B1)
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8744	Menoveden asetusarvo 1	Lämmityspiiri 1 menoveden asetusarvo (anturi B1)
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8830	Käyttöveden lämpötila 1	Käyttöveden latausanturin lämpötila (anturi B3)
Lämmönkuluttajien tilatiedot			
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8980	Lisävaraajan lämpötila 1	Lisävaraajan anturin B4 lämpötila
Lämmönkuluttajien tilatiedot	8981	Lisävaraajan asetusarvo	Lisävaraajan lämpötilan asetusarvo
Lämmönkuluttajien tilatiedot	9031...	Relelähtö QX	QX-relelähtöjen tila

Laitteen tila

Lämpöpumpun tilatieto (rivi 8006) kertoo lämpöpumpun kompressorin ja sähkövastuksen tilan.

Tila	
Ei pyyntöä	Lämpöpumpun kompressori ja sähkövastus ovat pois päältä, koska tilojen lämmityksen ja käyttöveden lämmityksen asetusarvot on saavutettu. Lämpöpumppu käynnistyy, kun tilojen lämmitys tai käyttöveden lämmitys pyytää lisää lämpöä.
Kompressorin lepoaika päällä	Kompressorille on annettu käyntipyyntö, mutta kompressorin lepoaika on vielä kulumatta. Kompressori käynnistyy lepoajan jälkeen, jos lämmönpyyntö (lisävaraaja tai käyttövesi) on vielä päällä.
Menovesi aktiivinen	Lauhdutinpiirin pumppu on päällä (esikäynti), mutta kompressori ei ole vielä käynnistynyt.
Kompressori 1 päällä	Lämpöpumpun kompressori on päällä.

Poiskytkentälämpötilan yläraja (Lukittu, menolämpötila maks)	Lämpöpumpun menoveden (anturi B21) lämpötila ylittää poiskytkentälämpötilan (kappale *Lämpöpumpun suojaustoiminnot: Keruupiirin lämpötilarajat*). Lämpöpumppu käynnistyy uudelleen, kun kompressorin lepoaika on kulunut ja menovesilämpötila laskenut riittävästi.
Kompressori käyttövalmiina	Kompressori on valmis käynnistymään, esimerkiksi poiskytkentälämpötilaan pysähtymisen jälkeen.
Jälkikäynti aktiivinen	Kompressori on kytkeytynyt pois päältä, mutta keruu- ja lauhdutinpiirin pumpun jälkikäynti on päällä.
Lähteen lämpötilan alaraja, liuos	Keruupiirin lämpötila alittaa suojarajan (kappale (kappale *Lämpöpumpun suojaustoiminnot: Käynti- ja lepoajat*).
Kompressori ja sähkölämmitin ovat yhtä aikaa päällä	Kappale *Sähkövastus lauhdutinlinjassa*
Hätäkäyttö	Lämpöpumpun kompressori on pois käytöstä häiriötilan vuoksi (kappale *Häiriötilanteet*)
Sähkövastus on päällä	Lämpöpumpun sähkövastus on päällä, mutta kompressori ei ole päällä. ● Sähkövastuksen estoaika ja asteminuutit ovat nollassa ja kompressori ei ole vielä käynnistynyt keruupiirin pumpun esikäyntiajasta johtuen. ● Käyttöveden ylin latauslämpötila kompressorilla (kappale *Lämpimän käyttöveden lämmitys: Käyttöveden lämpötilaraja kompressorilla*) on käytössä ja käyttöveden lämpötila (anturi B3) on ylittänyt ylimmän latauslämpötilan, mutta käyttöveden asetusarvoa (rivi 1610) ei ole vielä ylitetty. ● Käyttöveden lämmitys kompressorilla on pysähtynyt poiskytkentälämpötilaan ja lämmitystä jatketaan sähkövastuksella, kunnes asetusarvo saavutetaan. Latausyritysten määrä asetetaan rivillä 2893.

Lämmityspiirien tila

Lämmityspiirin 1 tilan rivinumero on 8000. Lämmityspiirin 2 tilan rivinumero on 8001.

Tila	
Mukavuuslämmityskäyttö	Lämmityspiirissä on käytössä mukavuuskäytön asetusarvo.
Alennettu lämmityskäyttö	Lämmityspiirissä on käytössä alennettu asetusarvo.
Suojauskäyttö	Lämmityspiirissä on käytössä suojauskäytön asetusarvo
Jälkikäynti aktiivinen	Lämmityspiiri on kytkeytymässä pois päältä.
Kesäkäyttö	Kesän/talven lämmitysraja on käytössä
Seis	Lämmityspiirin lämmitys on pois päältä.

Lisävaraajan (puskurivaraajan) tila alla

Tila	
Ladattu, tavoitelämpötila	Lisävaraajan on lämmitetty asetusarvoonsa.
Tuottaja vapautettu / Lähde vapautettu	Lisävaraajan lämpötila alittaa asetusarvon ja kompressorille tai muulle lämmönlähteelle on annettu käyntilupa (käyntipyyntö).

Käyttöveden tila

Käyttöveden tilan rivinumero on 8003.

Tila	
Ladattu, nimellislämpötila	Käyttövesi on lämmitetty rivillä 1610 asetettuun normaaliin asetusarvoon: anturin B3 lukema ylittää rivin 1610 asetusarvon.
Lataus, nimellislämpötila	Lämpöpumppu lämmittää käyttövettä rivillä 1610 asetettuun normaaliin asetusarvoon.
Jälkikäynti aktiivinen	Käyttöveden lämpötila ylittää asetusarvon (anturi B3), mutta kompressori ei ole vielä ehtinyt sammua.
SEIS	Käyttöveden lämmitys on pois päältä tai käyttöveden lämmitys on pysähtynyt poiskytkentälämpötilaan eikä kompressorin lepoaika ole vielä kulunut.

8.2 Häiriötilanteet ja vianetsintä

Lämpöpumpun automaatio tallentaa poikkeavan tilanteen tilatiedoksi. Viimeisin poikkeava tilatieto tallentuu tilavalikkoon riveille 8050 ja 8051 (historia 1 ja tilakoodi 1) ja toiseksi viimeinen riveille 8052 ja 8053 (historia 2 ja tilakoodi 2).

Jos poikkeava tila toistuu riittävän monta kertaa tietyn ajan sisällä (rivi 2889), lämpöpumppu menee häiriötilaan. Viimeisin häiriötieto (virhetieto) löytyy häiriövalikosta riveiltä 6800 ja 6801 (historia 1 ja virhekoodi 1). Sallittujen poikkeavien tilatietojen määrä ennen häiriötilaa on esitetty oheisessa taulukossa yleisimpien häiriöiden osalta (muutettavissa ACS-ohjelmalla).

Häiriötilassa lämpöpumpun kompressori ei ole käytössä. Häiriötila vaatii lämpöpumpun automaation nollaamisen ennen kuin lämpöpumpun kompressori on jälleen käytettävissä. Automaatio nollataan häiriövalikosta riviltä 6711 (kappale *Lämpöpumpun nollaus*). Ennen häiriön nollaamista häiriön syy on selvitettävä.

Tila	Lukumäärä
107: Kuumakaasun lämpötila	2
222: Korkeapaine	3
225: Matalapaine	2
226: Kompressorin ylikuorma	2
355: Vaihejärjestys	2
385: Alijännite	2

Hätäkäyttö

Lämpöpumppu menee häiriötilassa automaattisesti hätäkäyttötilaan, jos automaattinen hätäkäyttö on valittu käyttöön riviltä 7142. Hätäkäyttötilassa automaatio käyttää lämmittämiseen automaatioon kytkettyjä sähkövastuksia tai muuta lisälämmönlähdettä, kuten sähkökattilaa. Tyypillisesti hätäkäyttötilassa käytössä ovat lauhdutinlinjassa olevat sähkövastukset K25 ja K26. Lämmitys jatkuu hätäkäyttötilassa ainoastaan silloin, jos automaatioon on sähkövastus ja muu lisälämmönlähde. Hätäkäyttötilan voi kytkeä pois päältä riviltä 7141. Hätäkäyttö menee automaattisesti pois päältä automaation nollaamisen jälkeen. Automaatio nollataan häiriövalikosta riviltä 6711 (kappale *Lämpöpumpun nollaus*).

Vianetsintä

Lämpöpumpun moitteeton toiminta edellyttää riittävää virtausta (riittävän pientä lämpötilaeroa) ja sopivaa lämpötilatasoa keruupiirissä ja lauhdutinpiirissä. Automaation osalta moitteeton toiminta edellyttää oikein kytkettyjä lämpötila-antureita ja toimilatteita. Jos nämä perusedellytykset täyttyvät, lämpöpumpun toiminnan säätäminen ja ongelmien ratkaiseminen onnistuu asetusarvoja muuttamalla. Virtaamia vastaavat lämpötilaerot ja korkein mahdollinen tuottolämpötila on esitetty teknisissä tiedoissa.

Keruupiirin lämpötila ja alipaine

Alipaineen ja keruupiriin alarajalämpötilan syynä on riittämätön keruupiirin virtaus tai liian kylmä keruupiirin tulolämpötila. Jos automaatio ilmoittaa alipaineesta, tarkasta keruupiirin

- venttiilit
- suodattimet
- pumpun toiminta (pyöriminen, kierrosnopeus)
- nesteen virtaus laitteen käydessä lämpötilaerosta (rivi 8426)
- nesteen matalin lämpötilataso laitteen käydessä (rivi 8428)
- nesteen riittävyys ja pakkasenkestävyys
- mitoitus.

Mittaa tarvittaessa keruupiirin virtaus virtausmittarilla: Lämpötilaero ei aina anna tarkkaa tai oikeaa kuvaa keruupiirin virtauksesta, koska virtaus vaikuttaa keruutehoon ja sitä kautta lämpötilaeroon. Lisäksi lämpötila-antureiden lukema saattaa olla virheellinen anturista, anturin sijainnista, anturin eristyksestä tai jostakin muusta seikasta johtuen.

Poiskytkentälämpötila ja ylipaine

Poiskytkentälämpötilan ja ylipaineen ja syynä on riittämätön lauhdutinpiirin virtaus, liian korkea paluulämpötila lauhdutinpiiristä lauhduttimeen tai liian korkea lämmityspiirin pyyntilämpötila.

Jos automaatio ilmoittaa poiskytkentälämpötilasta tai korkeapaineesta, tarkasta ensin lämmityspiirin ja käyttöveden asetukset. Tarkasta erityisesti, ettei lämmityskäyrä pyydä liian korkeaa lämpötilaa ja ettei käyttöveden asetusarvo ole liian korkea. Huomioi myös lämmityskäyrän asetusarvon ylä- ja alarajat. Pienennä tarvittaessa lämmityskäyrän jyrkkyyttä (rivi 720) tai lämmityskäyrän ylärajaa (rivi 741) sekä käyttöveden asetusarvoa (rivi 1610).

Liian korkean paluulämpötilan syynä voi olla riittämätön lämmön luovutus lämmitykseen tai tarpeettoman suurin lauhdutinpiirin virtaama. Lauhdutinpiirin virtaamaa pienentämällä voi suurentaa lämpötila-eroa meno- ja paluulämpötilan välillä. Sopiva lämpötilaero on yleensä noin 5…7 °C.

Jos poiskytkentälämpötila tai ylipaine toistuu asetusarvoista riippumatta, tarkasta lauhdutinpiirin

- venttiilit
- suodattimet
- pumpun toiminta (pyöriminen, kierrosnopeus)
- veden virtaus laitteen käydessä lämpötilaerosta (rivi 8425)
- korkein paluuvesi- ja menovesilämpötila (rivit 8410 ja 8411)
- virtausreitit ja lämmönluovutus.

8.3 Tilakoodit ja vikakoodit (häiriökoodit)

LKM: Sallittujen tilaviestin lukumäärä ennen tilaviestin siirtymistä häiriöviestiksi.

TILA: Tilaviesti, kunnes sallittujen häiriöiden määrä täyttyy ja tilaviesti siirtyy häiriöviestiksi. Jos taulukossa on ---, tilaviesti siirtyy suoraan häiriöviestiksi.

LP: Lämpöpumppu käytettävissä, jos häiriöviesti tai tilaviesti on aktiivinen.

Virheilmoitus	Anturi/ liitin	LKM	Tila	HP	Kuvaus
10: Ulkolämpötila-anturi	B9	0	---	Kyllä	Anturi puuttuu tai on viallinen. Tarkasta anturi ja anturin kytkentä. Vaihda anturi tarvittaessa.
26: Yhteinen menovesianturi 1	B10	0	---	Kyllä	
27: Yhteinen menovesianturi 2	B11	0	---	Kyllä	
30: Menovesianturi 1	B1	0	---	Kyllä	
31: Jäähdytyksen menovesianturi 1	B16	0	---	Kyllä	
32: Menovesianturi 2	B12	0	---	Kyllä	
33: Lämpöpumpun menovesianturi	B21	0	---	Kyllä	
35: Lähteen sisääntuloanturi	B91	0	---	Ei	
36: Kuuman kaasun anturi 1	B81	0	---	Kyllä	
37: Kuuman kaasun anturi 2	B82	0	---	Kyllä	
38: Esisäätimen menovesianturi	B15	0	---	Kyllä	
39: Höyrystimen anturi	B84	0	---	Ei	
44: Lämpöpumpun paluuvesianturi	B71	0	---	Kyllä	
45: Lähteen ulosmenoanturi	B92	0	---	Ei	
46: Kaskadin paluuvesianturi	B70	0	---	Kyllä	
47: Yhteinen paluuvesianturi	B73	0	---	Kyllä	
48: Kylmäaine-anturi, neste	B83	0	---	Kyllä	
50: Käyttövesianturi 1	B3	0	---	Kyllä	
52: Käyttövesianturi 2	B31	0	---	Kyllä	
54: Käyttöveden menovesianturi	B35	0	---	Kyllä	
57: Käyttöveden kierron anturi	B39	0	---	Kyllä	
60: Huoneanturi 1		0	---	Kyllä	
65: Huoneanturi 2		0	---	Kyllä	
68: Huoneanturi 3		0	---	Kyllä	

Virheilmoitus	Anturi/ liitin	LKM	Tila	HP	Kuvaus
70: Lisävaraajan anturi 1	B4	0	---	Kyllä	
71: Lisävaraajan anturi 2	B41	0	---	Kyllä	
72: Lisävaraajan anturi 3	B42	0	---	Kyllä	
73: Keräimen anturi 1	B6	0	---	Kyllä	
74: Keräimen anturi 2	B61	0	---	Kyllä	
76: Erikoislämpötila-anturi 1	BX	0	---	Kyllä	
81: LBP oikosulku/ kommunikointi		0	---	Kyllä	LBP-väylässä on oikosulku. Tarkasta kaapelit ja kytkennät.
81 (etäyhteislaite): Ei väylän syöttöä					Yhteys etäyhteyslaitteen ja lämpöpumpun ohjaimen välillä on katkennut. Syynä voi olla virran katkeaminen lämpöpumpulta tai kaapelivika.
82: LBP-osoitteiden törmäys		0	---	Kyllä	Kahdella kaskadissa olevalla ohjaimella on sama LPB-osoite. Tarkasta osoitteet LBP-valikosta.
83: BSB:n oikosulku		0	---	Kyllä	BSB-väylässä on oikosulku. Tarkasta kaapelit ja kytkennät.
84: BSB-osoitteiden törmäys		0	---	Kyllä	Kahdella käyttöpäätteellä on sama käyttötarkoitus. Aseta käyttöpäätteille oma käyttötarkoitus riviltä 40.
85: BSB:n langaton tiedonsiirto		0	---	Kyllä	Kaukosäätimen kantama ei yllä ohjaimeen kytkettyyn antenniin asti.
98: Lisämoduuli 1		0	---	Kyllä	Yhteys lisämoduulin on katkennut. Tarkista ja tarvittaessa vaihda lisämoduulin lattakaapeli. Jos lisämoduulia ei ole, valitse rivin 6200 (Tallenna anturit) ja rivin 6201 (Poista anturit) arvoksi kyllä.
99: Lisämoduuli 2		0	---	Kyllä	
100: Kaksi kellonajan isäntää		0	---	Kyllä	Kaskadissa useampi ohjain tai etäyhteyslaite on valittu kellonajan masteriksi. Valitse yksi ohjain kellonajan masteriksi LBP-valikosta ja muuta muiden asetukseksi orja kaukoasetuksella.
106: Lähteen lämpötila liian alhainen		0	---	Ei	Katso kappale *Lämpöpumpun suojaustoiminnot* and kappale *Häiriötilanteet*.
107: Kuumakaasu, kompressori 1		2	Kuumakaasu, kompressori 1	Ei	Kuumakaasun lämpötila on liian korkea. Ilmoitus voi johtua paisuntaventtiilin tulistuksesta. Jos virheilmoitus on toistuva, pyydä kylmäalan ammattilainen tarkastamaan tulistus.
108: Kuumakaasu, kompressori 2		2	Kuumakaasu, kompressori 2	Ei	

Virheilmoitus	Anturi/ liitin	LKM	Tila	HP	Kuvaus
117: Vedenpaine liian korkea	Hx	0	---	Kyllä	Hx-tuloon on valittu käyttöön paineen valvonta ja paine on valvottavassa piirissä liian korkea. Tarkasta piirin paine ja laske sitä tarvittaessa. Konfiguroi tarvittaessa paineen valvonta pois käytöstä.
118: Vedenpaine liian matala	Hx	0	---	Ei	Hx-tuloon on valittu käyttöön paineen valvonta ja paine on valvottavassa piirissä liian matala. Tarkasta piirin paine ja nosta sitä tarvittaessa. Konfiguroi tarvittaessa paineen valvonta pois käytöstä.
121: Menovesilämpötila LP1		0	---	Kyllä	Lämmityspiirin 1 menovesianturin B1 lukemassa on häiriö. Tarkasta anturi ja anturin kytkentä. Vaihda anturi tarvittaessa.
122: Menovesilämpötila LP2		0	---	Kyllä	Lämmityspiirin 1 menovesianturin B12 lukemassa on häiriö. Tarkasta anturi ja anturin kytkentä. Vaihda anturi tarvittaessa.
134: Lämpöpumpun yhteinen häiriö	E20	2	Häiriö	Ei	EX-tuloon on konfiguroitu häiriöviesti, joka on aktiivinen.
138: Ei lämpöpumpun säätöanturia		0	---	Ei	Anturi B71 tai B4 puuttuu. Anturia B71 käytetään lämpöpumpun ohjaamiseen silloin, kun tilojen lämmityspiirissä ei ole puskurivaraajaa (lisävaraajaa). Puskurivaraajan ohjaamiseen käytetään anturia B4. Tarkista toiminta ja anturin B71/B4 kytkentä. Vaihda anturi tarvittaessa.
146: Anturin/ säätöelementin konfigurointi		0	---	Kyllä	Kytkentä edellyttää anturia tai toimilaitetta, jota ei ole konfiguroitu käyttöön. Konfiguroi käyttöön tarvittavien antureiden ja toimilaitteiden tulot ja lähdöt.
171: Hälytyskosketin 1 aktiivinen	H1/H31	0	---	Kyllä	Hx-tuloon on konfiguroitu hälytysviesti, joka on aktiivinen.
172: Hälytyskosketin 2 aktiivinen	H2/H21/ H22/H32	0	---	Kyllä	
173: Hälytyskosketin 3 aktiivinen	EX	0	---	Kyllä	
174: Hälytyskosketin 4 aktiivinen	H3/H33	0	---	Kyllä	
176: Vedenpaine 2 liian korkea	Hx	0	---	Kyllä	Hx-tuloon on valittu käyttöön paineen valvonta ja paine on valvottavassa piirissä liian korkea. Tarkasta piirin paine ja laske sitä tarvittaessa. Konfiguroi tarvittaessa paineen valvonta pois käytöstä.

Virheilmoitus	Anturi/ liitin	LKM	Tila	HP	Kuvaus
177: Vedenpaine 2 liian korkea	Hx	0	---	Ei	Hx-tuloon on valittu käyttöön paineen valvonta ja paine on valvottavassa piirissä liian matala. Tarkasta piirin paine ja nosta sitä tarvittaessa. Konfiguroi tarvittaessa paineen valvonta pois käytöstä.
201: Jäätymissuojaushälytys	B21	0	---	Ei	Anturin B21 mittaama lukema alittaa jäätymissuojalämpötilan.
222: Lämpöpumpun käytön ylipaine	E10	2	Lämpöpumpun käytön ylipaine	Ei	Kappale *Häiriötilanteet*
223: Lämmityspiirin käynnistyksessä ylipaine	E10	0	---		
224: Käyttöveden käynnistyksessä ylipaine	E10	0	---		
225: Alipaine	E9	2	Alipaine		
226: Kompressori 1 ylikuorma	E11	2	Ylikuorma, kompressori 1	Ei	Kompressorin moottorinsuoja (sulake) on OFF-asennossa. Jos sulake on lauennut laitteen käydessä, ota yhteyttä huoltoon.
227: Kompressori 2 ylikuorma	E12	2	Ylikuorma, kompressori 1	Ei	Kompressorin moottorinsuoja (sulake) on OFF-asennossa. Jos sulake on lauennut laitteen käydessä, ota yhteyttä huoltoon.
228: Lämmönlähteen virtausvahti	E15	2	Lämmönlähteen virtausvahti	Ei	Hx-tuloon on valittu käyttöön virtausvahti, joka ei tunnista virtausta. Tarkasta virtaus ja virtausvahti. Poista tarvittaessa virtausvahti käytöstä.
229: Lämmönlähteen painevahti	E15	2	Lämmönlähteen painevahti	Ei	Hx-tuloon on valittu käyttöön paineen valvonta ja paine ei ole piirissä sallituissa rajoissa. Tarkasta piirin paine. Poista tarvittaessa paineen valvonta käytöstä.
230: Maaliuospumpun ylikuorma	E14	2	Maaliuospumpun ylikuorma	Ei	Kompressorin moottorinsuoja (sulake) on OFF-asennossa. Jos sulake on lauennut laitteen käydessä, ota yhteyttä huoltoon.
243: Uima-altaan anturi	B13	0	---	Kyllä	
260: Menovesianturi 3	B14	0	---	Kyllä	
320: Käyttöveden latausanturi	B36	0	---	Kyllä	Anturin B36 (Cube) lukemassa on virhe. Tarkasta anturi ja anturin kytkentä. Vaihda anturi tarvittaessa.
321: Käyttöveden kulutusanturi	B38	0	---	Kyllä	Anturin B38 lukemassa on virhe. Tarkasta anturi ja anturin kytkentä. Vaihda anturi tarvittaessa.

Virheilmoitus	Anturi/ liitin	LKM	Tila	HP	Kuvaus
324: BX, samat anturit		0	---	Kyllä	Kahteen BX tuloon on konfiguroitu sama anturi tai toimilaite. Tarkasta BX tulojen konfigurointi ja tulojen automaattinen konfigurointi rivien 6014, 7300 ja 7375 kautta.
325: BX/ lisämoduuli, samat anturit		0	---	Kyllä	
326: BX/ sekoitusryhmä, samat anturit		0	---	Kyllä	
327: Lisämoduuli, sama toiminta		0	---	Kyllä	
328: Sekoitusryhmä, sama toiminta		0	---	Kyllä	
329: Lisämoduulin sekoitusryhmä, sama toiminta		0	---	Kyllä	
330: BX1 ei toimintaa		0	---	Kyllä	Liitännässä on kiinni anturi, mutta liitännälle ei ole valittu toimintoa. Valitse anturille toiminto tai irrota anturi liittimestä.
331: BX2 ei toimintaa		0	---	Kyllä	
332: BX3 ei toimintaa		0	---	Kyllä	
333: BX4 ei toimintaa		0	---	Kyllä	
334: BX5 ei toimintaa		0	---	Kyllä	
335: BX21 ei toimintaa		0	---	Kyllä	
336: BX22 ei toimintaa		0	---	Kyllä	
337: B1 ei toimintaa		0	---	Kyllä	
338: B12 ei toimintaa		0	---	Kyllä	
339: Keräimen pumppu Q5 puuttuu		0	---	Kyllä	Aurinkokeräin on otettu käyttöön käyttövesivaraajan tai lisävaraajan asetuksista, mutta anturi tai toimilaitetta ei ole konfiguroitu. Konfiguroi tarvittavat toimilaitteet käyttöön.
340: Keräimen pumppu Q16 puuttuu		0	---	Kyllä	
341: Keräimen anturi B6 puuttuu		0	---	Kyllä	
342: Anturi B31 puutuu (keräin)		0	---	Kyllä	
343: Aurinkokytkentä puutuu		0	---	Kyllä	Aurinkokeräimen toimilaitteet on konfiguroitu käyttöön, mutta kytkentä käyttövesivaraajaan tai lisävaraajaan puuttuu (rivit 5093 ja 4783).
344: Aurinkokeräimen toiminto K8 puuttuu		0	---	Kyllä	Rivillä 5840 on otettu käyttöön aurinkokeräimen vaihtoventtiili, mutta sitä ei ole valittu käyttöön mihinkään QX-lähtöön. Venttiili ei ole välttämätön putkistossa, jos käytössä on yhdistetty käyttöveden ja lämmityspiirin varaaja, mutta venttiilin pitää olla automaatiossa käytössä. Valitse vapaaseen QX-lähtöön toiminnoksi K8 tai muuta rivin 5840 asetusta.

Virheilmoitus	Anturi/ liitin	LKM	Tila	HP	Kuvaus
353: Kaskadiant. B10 puuttuu		0	---	Kyllä	Anturi B10 puuttuu. Konfiguroi anturi käyttöön, kytke anturi automaatioon ja asenna anturi putkistoon.
355: 3-vaihevirran epäsymm.	E21/E22/E23	2	Kolmivaihe epäsymmetria	Ei	Automaation vaihevahti ilmoittaa häiriöistä. Jos kyseessä on asennettava laite ja kompressori pyörii väärään suuntaan, vaihda lämpöpumpun sähkönsyötössä kahden vaiheen järjestys keskenään ja kokeile käynnistää lämpöpumppu uudestaan. Jos virhe tulee aiemmin asennetussa pumpussa, tarkasta onko rakennuksen sähkönsyötön vaihejärjestys vaihtunut. Jos vikaa ei löydy, ota yhteyttä huoltoon.
358: Pehmokäynnistin	E25	2	---	Ei	EX tuloon on konfiguroitu pehmokäynnistimen häiriöviesti ja viesti on aktiivinen. Pehmokäynnistimen häiriö. Tarkasta kytkennät ja pehmokäynnistimen toiminta.
361:Source sens B91 miss		0	---	Kyllä	
362: Lähdeant. B92 puuttuu		0	---	Kyllä	Anturi B92 on konfiguroitu käyttöön, mutta anturia ei ole asennettu tai siinä on vika. Tarkasta anturi ja kytkennät. Vaihda anturi tarvittaessa.
441:BX31 ei toimintoa		0	---	Kyllä	Liitännässä on kiinni anturi, mutta liitännälle ei ole valittu toimintoa. Valitse liitännälle toiminto tai irrota anturi liittimestä.
442:BX32 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
443:BX33 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
444:BX34 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
445:BX35 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
446:BX36 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
447:BX6 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
452:HX1 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
453:HX3 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
454:HX31 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
455:HX32 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
456:HX33 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
457:BX7 ei toimintoa		0	---	Kyllä	

Virheilmoitus	Anturi/ liitin	LKM	Tila	HP	Kuvaus
462:BX8 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
463:BX9 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
464:BX10 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
465:BX11 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
466:BX12 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
467:BX13 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
468:BX14 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
469:HX21 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
470:HX22 ei toimintoa		0	---	Kyllä	
493: Ulkoanturi	B9	0	---	Kyllä	Ulkoanturia ei ole asennettu, tai siinä on vika. Tarkasta anturi ja kytkennät. Vaihda anturi tarvittaessa

Oilonin jälleenmyyjän yhteystiedot:

Asennuksen päivämäärä:

OILON GROUP
P.O. Box 5
FI-15801 LAHTI
FINLAND
Tel: +358 3 85 761
Fax: +358 3 857 6239
Email: info@oilon.com
www.oilon.com